AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

SAYI 485
NİSAN 2008
3,5 YTL




TÜBİTAK



FİZİK DEVRİM EŞİĞİNDE

212110 2008/04



İlköğretime Yıldız Takımı

Uzayda Yaşam...Yaşamın Kökeni...İnternet TV...İçme Sularında Radyoaktivite...Tükürükle Tanı...

Beyninizi Geliştirmek Elinizde...Zamanı Yönetebilirsiniz...Mıknatıs...Feromonlar...Şaka...

Türkiye'nin Bilim Çeşmesi:

www.biltek.tubitak.gov.tr

Yenilendi!

TÜBİTAK > Bilim ve Teknik Dergisi — İletişim | Site Haritası | Ziyaretçi Sayısı



TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

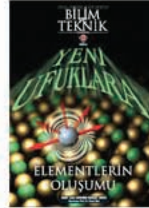
SİTE İÇİ ARAMA — Ara

- Yeni Sayı
- Yıldız Takımı
- Yeni Ufuklara
- Posterler
- Bilim ve Teknoloji Haberleri
- Merak Ettikleriniz
- Nerede Ne Var
- Sanal Sergi
- Bir Buluşum Var
- Kendimiz Yapalım
- Teknotezgah
- Teknoloji Tasarım Dersi
- Şenlikler ve Etkinlikler
- Bilgi Paketleri
- Mesaj Panosu
- Bilim Postası
- Matematik Bir Oyundur
- Psikoloji (YENİLENDİ)
- Gökbilim
- Fotoğraf
- Satranç
- Go
- Bilim ve Teknik Kulübü
- Bilim İnsanları
- Sandık Odası...
  - Sonsuz Takvim
  - Sınırsız Sayılar
  - Haydi Çevir
  - Orada Saat Kaç?
  - Arama Kurtarma
  - Baz İstasyonları
  - Deprem
  - Yerkürenizi Şekillendirin
- Bilim Çocuk
- Meraklı Minik

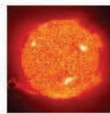
YENİ SAYI

Mart 2008
Sayı: 484





Tüm Poster ve Kitapçıklar için tıklayın...



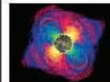
Yıldızlar Geçidi
Sayılamayacak kadar çok dediğimiz rengarenk, ışıl ışıl yıldızların aralarındaki farkları, nasıl ortaya çıktıklarını, oluşumları hakkındaki modelleri; doğumlarından ölümlerine...



Yeni Kablosuz Geniş Bant İnternet Teknolojisi: WiMAX
WiMAX, iletişimde bir dönüm noktası olmaya aday. WiMAX'le aynı hat üzerinden, hem telefon, hem internet, hem de televizyon hizmeti verilebilir.



Yeni Uzay Yarışı
Uzay yarışı dendiğinde akla gelen ilk şey, soğuk savaş yıllarında ABD ve Sovyetler Birliği arasında yaşanan...



Kip Thorne İle Zamanda Yolculuk
İnsanların büyük çoğunluğu, uzayı bir hiçlik, gezegenler, yıldızlar ve gökadalar arasında hiç birşey içermeyen boşluk...

Einstein'ın Uzay ve Zaman Kuramı - 2
Genel Görelilik
- Ay Neden Dünya'ya Düşmüyor?
- Karadeliğin Ufkunda...



Bilim CD'leri Serisi - 7 Nisan 2008 Sayısıyla Birlikte.



TÜBİTAK Formula G 2008 Olympia Sınıfı Güneş Arabaları Yarışı
TEKNİK KURALLAR İÇİN TIKLAYIN...
1000 km'lik yol yarışı olarak tasarlanan yarışla ilgili kurallar ve yarış güzergahı daha sonra açıklanacaktır.
Son başvuru tarihi 20 Mart'a uzatılmıştır.

BİLİM ve TEKNOLOJİ HABERLERİ

Bulutlardaki CERN
Japon fizikçiler, fırtına bulutlarının yüksek enerjili parçacık hızlandırıcıları gibi işlev görebildiklerini kanıtlayan bulgular elde ettiklerini açıkladılar. Yeryüzünde milyarlarca dolar fiyat etiketi taşıyan parçacık hızlandırıcılarında elektrik yükü taşıyan atomaltı parçacıklar, güçlü süperiletken mıknatıslarca yönlendirilerek kafa kafaya çarpıştırılıyor ve bu çarpışmanın yarattığı büyük enerjinin oluşturduğu parçacıklar incelenerek evrenin işleyişi, tanıdığımız ve henüz tanıyamadığımız maddelerin özellikleri tanımlanmaya çalışılıyor. tıklayın...

MERAK ETTİKLERİNİZ

- Ben rokfort, kamambert ve tulum peyniri gibi küfle olgunlaştırılan peynirlerdeki mikotiksin riskini öğrenmek istiyorum. Bu peynirleri rahatlıkla tüketebilir miyiz? (Ferit Uğur) tıklayın...
- Merak ediyorum da satrançta tek bildiğim kısa yollu mat çoban matı o da 4 hamlede oluyor bunun gibi rakibi kandırıcı hareketler var mı? (Mehmet Yiğit Karakılıç) tıklayın...
- Gözlerimiz kapalıyken, herhangi bir yerimize dokunulduğunda bu yerin neresi olduğunu beynimiz nasıl ayırt edebiliyor?(Bulut Ümit) tıklayın...

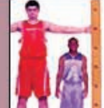
EN ÇOK MERAK EDİLENLER

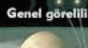

Atom Bombası Nasıl yapılır?


Beynimin % kaçını kullanıyorum?


CAM Katı mıdır?


Kuş gribi NEDİR?


Boyum daha Uzar mı?













E-Dergi Girişi
Kullanıcı Adı: biltek123
Şifre: *********
Giriş Yap

Dergiye Abone Ol
Arşivi Gez

Formula G | Hidromobil | Yeni Ufuklara



Ayrıntılı bilgi için tıklayınız...

Gökyüzü Gözlem | Buluş Şenliği



Yeni Ufuklara Cilt 2 KİTAPÇILARDA

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi Arşiv DVD'si Kullanım Kılavuzu TIKLAYIN...

A Y L I K P O P Ü L E R B İ L İ M D E R G İ S İ

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 4 1 S A Y I 4 8 5


TÜBİTAK

"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Göremeden gideceğiz telaşından mıdır nedir? Fizikte belki de bildiklerimizin tümünü unutmamızı gerektirecek, bilim için yepyeni bir sayfa açacak, çok daha güzel, çok daha derin bir evren tablosu çizecek bir devrim konusunda ne zaman bir haber çıksa çöküp bilgisayarın başına okuduklarımı okurlarımızla paylaşmak isterim. "Ha oluyor"," ha şimdi!" derken biraz kurt masalına döndü; ama galiba tünelin ucuna geldik. Fransa-İsviçre sınırındaki tünelde adı LEP olan ve o zaman bizlere muazzam güçte görünen hızlandırıcı, tam da ünlü "Higgs parçacığını bulmuş olabilirim" türünden açıklamalar yaparken yerini daha güçlü ardılına bırakacak diye kapatılınca küplere binmiştik. Sonra geçmek bilmeyen beş yıl mı, altı yıl mı, beş yüzyıl mı geçti ve nihayet her şey kapıda. Fizikçiler öyle umutlu konuşuyor ki, insan yerinde duramıyor. O bir türlü bulunamayan Higgs parçacığı da ne demek? Şıp diye bulunacak ve zavallı Standart Model öylesine çırpınıp kapattığı eksiğiyle olduğu gibi çöpe atılacak. Fizikçilerin yalancısıyız; ama asıl beklenen, bizleri de heyecanlandıran yeni sürprizler. Artık süpersimetrik parçalar mı istersiniz, karanlık madde parçacıkları mı, yoksa bildiğimizin çok ötesindeki sayılarda ilave boyutlar mı? Hava öyle ki, siz sayın; aralarında kendi bilimcilerimizin de olmasıyla, üstelik önemli sorumluluklar almalarıyla gururlandığımız fizikçiler bulup getirsin, "buyurun" desinler.

Şaka bir yana, bilimin ilerleyişi her ne kadar başdöndürücü bir hız kazandıysa da zaman zaman büyük paradigma kaymalarının gözlenmediği, elde edilen kazançların ağır ağır sindirildiği görece durağan dönemler oluyor. Bir de gökyüzü fırtına bulutlarıyla kaplanmış, doğa bir sağanakla gücünü göstermeye hazırlanırken kısa bir sıkıntının ardından, ilk damlalardan önce hani bir rüzgar esip tozu dumana katar. İşte şimdi o rüzgarı ve arkasından gelen görkemli sağanağı yaşayacağımız çok şanslı bir noktada bulunuyoruz. Önümüzdeki birkaç ay içinde, hatta belki de o kadar kalmaz, birkaç hafta içinde akmaya başlayacak CERN kaynaklı haberleri hakkıyla değerlendirebilmemiz için de elimize bir fırsat geçti. Bu projenin ve ondan sonra gelecek olanın oluşturulmasında görev almış biliminsanlarının kaleminden resmin bütününü gösteren bir makale dizisini çevirerek sizlere sunduk. Yanında, fiziğin kimisi eğlendiren, kimisi düşündüren, kimi de hayrete düşüren paradokslarını, düşünce deneylerini Vural Altın Hocamızın kalemiyle bir Yeni Ufuklara ekiyle sizlere aktardık. Ve nihayet Einstein'ın şimdiye kadar her sınavı başarıyla geçmiş görelilik kuramının ikinci bölümünü, evrene yepyeni bir pencere açmış olan genel göreliliği, fizik yazarımız Dr. Sadi Turgut'un, Bilim CD'lerimizin animasyonlarını yapan ILG firmasının 3-boyutlu canlandırma uzmanı Can Kılıç kardeşimizin, ve hiçbir karşılık beklemeksizin bize destek olmak için başvuran değerli genç sanatçımız Sergen Toprak'ın özverili çalışmalarıyla yeni bir bilim CD'si olarak sizlere sunuyoruz. Abarttık mı? Bizce hayır. Çünkü göreceksiniz, önümüzdeki süreçte CERN deneyinde ortaya çıkacak kara deliklerin, bazı ağır parçacıkların Dünyamızı yutup yokedeceği türünden bir safsata bombardımanıyla karşılaşacağız. Ya da kulaktan dolma, yalan yanlış bilgiler vızır vızır uçuşacak. Biz de Bilim ve Teknik okurlarımızın bu olağanüstü dönemde çevrelerindeki insanları doğru bilgilendirmeleri için bir başvuru sayısı sunuyoruz.

Yalnız bu kadar mı? Biz okurlarımızın da, açılacak perdenin arkasında oluşacak yepyeni resme somut katkılar yapmalarını istiyoruz. Onun için, amatör ve profesyonel gökbilimcilerimizi, güç sınavlardan yılmayan herkesin gözlerini göklere çevirmelerini bize oralardan, uzaklardan bir yerlerden, adını hep birlikte koyacağımız bir gezegen getirmelerini istiyoruz. O halde, haydi iş başına!

Saygılarımla

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Çankaya - Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 467 32 46 (312) 468 53 00/1061 ve 3438 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Reklam : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77

Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
e-posta : bteknik@tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 3,50 YTL (KDV dahil)
Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Dağıtım : Merkez Dağıtım A.Ş.
Baskı : Promat Basım Yayın A.Ş. www.promat.com.tr Tel: (0212) 456 63 63

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı (Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247) tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı (7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83) tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler

YILDIZ TAKIMI





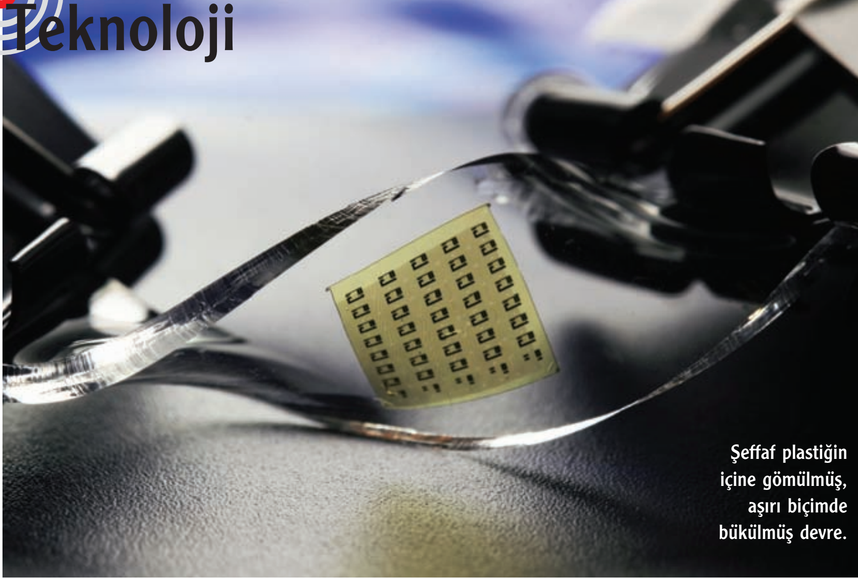




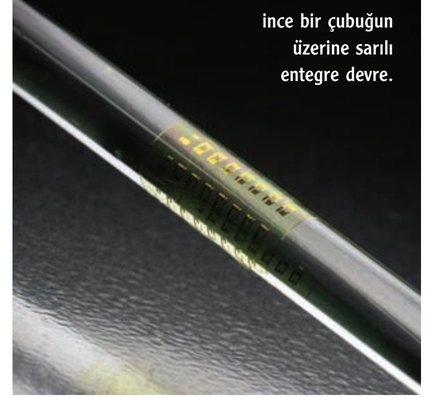
Raşit Gürdilek



Teknoloji



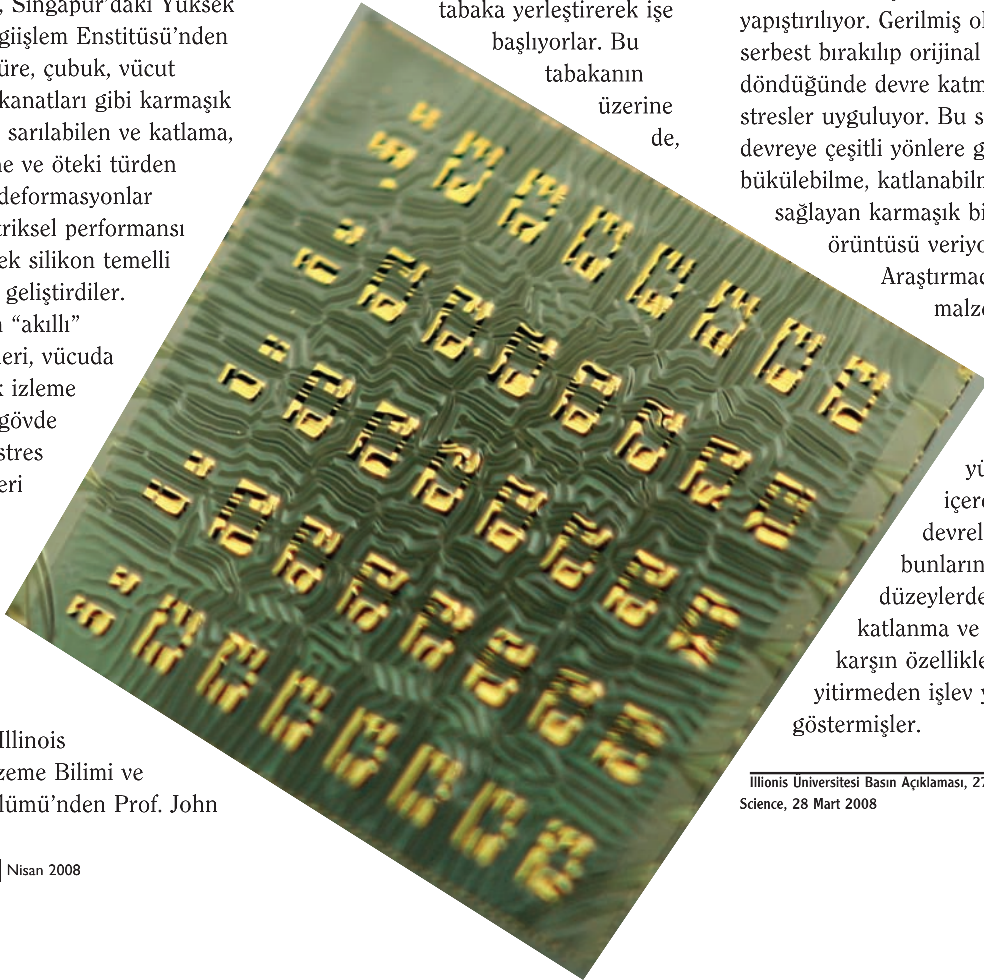
Şeffaf plastiğin içine gömülmüş, aşırı biçimde bükülmüş devre.



ince bir çubuğun üzerine sarılı entegre devre.

Bükün, Sündürün, Katlayın, Giyin: Yeni Elektronik Devre Hizmetinizde

ABD'nin Illinois ve Northwestern Üniversiteleri ile, Singapur'daki Yüksek Performanslı Bilgiişlem Enstitüsü'nden araştırmacılar, küre, çubuk, vücut bölümleri, uçak kanatları gibi karmaşık yüzeyler üzerine sarılabilen ve katlama, sündürme, büzme ve öteki türden büyük mekanik deformasyonlar altında bile elektriksel performansı değişmeyen, esnek silikon temelli entegre devreler geliştirdiler.
Esnek devrelerin "akıllı" ameliyat eldivenleri, vücuda takılabilen sağlık izleme sistemleri, uçak gövde ve kanatlardaki stres izleme düzenekleri gibi çok sayı ve çeşitlilikte kullanım alanına kapı açtığı araştırmacılarca vurgulanıyor.
Esnek devreler, Illinois Üniversitesi Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü'nden Prof. John Rogers ve ekibi tarafından geliştirilen tek kristalli silikondan yapılı, dalga geometrili nanoiplikler, ve ardından geliştirilen iki boyutlu esnek yüzeyler üzerine oturuyor.
Esnek devreleri oluşturmak için araştırmacılar önce sert bir yüzey üzerine geçici bir polimer tabaka yerleştirerek işe başlıyorlar. Bu tabakanın üzerine de, entegre devrenin oturtulacağı çok ince bir plastik katmanla kaplıyorlar. Daha sonra da baskı ya da püskürtme teknikleriyle devre elemanlarını ve yarıiletken görevi yapacak nanoiplik dizgelerini yerleştiriyorlar. Devre elemanlarıyla, üzerine oturdukları plastik katmanın toplam kalınlığı, insan saçının kalınlığının 50'de biri kadar. Ardından, plastik tabakanın altındaki polimer tabaka yıkanıp uzaklaştırılıyor ve plastik katman, üzerindeki elektronik devrelerle birlikte, gerilmiş bir silikon kauçuk tabakaya yapıştırılıyor. Gerilmiş olan kauçuk serbest bırakılıp orijinal şekline döndüğünde devre katmanına sıkıştırıcı stresler uyguluyor. Bu stresler de devreye çeşitli yönlere gerilebilme, bükülebilme, katlanabilme olanağı sağlayan karmaşık bir büzüşme örüntüsü veriyor.
Araştırmacılar bu malzemeyle transistör, osilatör, mantık kapıları ve yükselticiler içeren entegre devreler yapmışlar ve bunların ekstrem düzeylerde bükülme, katlanma ve gerilmelere karşın özelliklerini hiç yitirmeden işlev yaptıklarını göstermişler.



Illionis Üniversitesi Basın Açıklaması, 27 Mart 2008
Science, 28 Mart 2008

Kirlendi mi? Güneşe Çık!..

Hanımlar, müjde! Avustralyalı ve Hong Konglu bir grup araştırmacı sayesinde çamaşır günleriniz kabus olmaktan çıkıyor. Çünkü giysiler artık kendi kendilerini temizleyecekler. Biraz güneşe çıkmak yeterli. Kumaşlara kendi kendilerini temizleme becerisi, dokundukları iplikleri titanyum dioksit nanokristalleriyle (metrenin milyarda biri ölçeğindeki kristaller) kaplayarak kazandırılıyor. Bu molekül, ışığa tutulduğunda kir ve lekeleri bozunduran bir fotokatalist özelliği taşıyor. Avustralya'daki Monash Üniversitesi'nden kimyacı Walid Daoud ile Hong Kong Politeknik Üniversitesi'nden meslektaşları, kumaş ipliklerinin, titanyum dioksit nanokristallerinin üzerine yapışmalarını sağlayacak bir



yöntem geliştirmişler. En iyi sonuçları güneş enerjisinin vermesine karşılık, kendi kendini temizleme yetisi, her türlü ışık kaynağında, hatta giysiler sahiplerinin üzerindeyken bile kendini gösteriyor. Kumaşın ipliklerine yapışan titanyum dioksit nanokristalleri ayrıca, kokuya yol açan bakterilerin üremesini de baskılıyor.
Daoud, geliştirdikleri kumaşın ilk uygulamalarının askerlerde görüleceğini düşünüyor. Ama, araştırmacıya göre asıl hedef, çamaşır yıkama ve kuru temizlemede kullanılan su, deterjan ve enerjinin azaltılması. Daha şimdiden sanayi dünyasından olası ortaklarla görüşmelerini sürdüren Daoud'a göre işlem, yaş ve kuru temizleme süreçlerinde kullanılan su, deterjan ve enerjiyi azaltmaya yönelik.

Science, 7 Mart 2008-03-29



Karayolları, Demiryolları, Limanlar İklim Değişikliğine Hazır Değil

Artık kimsenin tartışamaz hale geldiği iklim değişiminin başlıca sorumlusu sayılan karbon salımlarını sınırlayan Kyoto Protokolü'nü imzalamamakta uzun süre direnen ABD'de hava değişmeye başlamış görünüyor. Yine de küresel ısınmanın, ulaştırma altyapısına gelecekteki somut etkileriyle ilgili olarak yayınlanan bir rapor, konunun daha da ciddiye alınması gerektiğine işaret ediyor. ABD Ulaştırma Bakanlığı'ndan ve başka kurumlardan uzmanlarla iklimbilimcilerden oluşan bir komisyonun üç yıllık çalışmasının ürünü olan raporda, pilot bölge olarak seçilmiş bulunan ve Meksika Körfezi kıyısındaki Florida'dan Teksas'a kadar uzanan, üzerinde 10 milyon insanın yaşadığı 80 km genişliğinde bir sahil şeridi üzerinde beklenen etkiler sıralanıyor.
Gelecek 50 ile 100 yıl içinde deniz seviyelerinde 122 cm'lik bir yükselişin bölgedeki önemli yolların üçte birini sular altında bırakacağı ve bölgedeki limanların %72'sinin de risk altında olduğu kaydedilen raporda, karayolu ulaşım şebekesinin büyük bölümüyle 29 havaalanının da büyük fırtınalarda su baskını tehdidine maruz kalacağı uyarısı yapılıyor.
Raporda ayrıca hava sıcaklıklarında 0,5 °C ile 2,5 °C arasında bir artışın demiryollarındaki rayların genleşerek bükülmesine yol açacağı, karayollarında da daha sert ve dayanıklı yüzey kaplamalarının gerekeceği, bakım giderlerinin önemli ölçüde artacağı tahminleri yapılıyor. Bu arada raporda yağış tahminleriyle ilgili olarak sağlam veriler bulunmadığı gibi, kutup buzlarının erime hızının tahminlerin ötesine geçmesi durumunda etkilerin daha da yıkıcı olacağı vurgulanıyor.

Science, 28 Mart 2008



Biyoloji

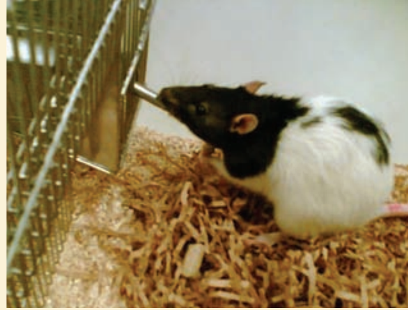
Yaşam Ansiklopedisi

Herkese yer var! Ama biraz sabırlı olmak lazım. 25 müze, botanik bahçesi ve başka bilimsel kurumun işbirliğiyle hazırlanan İnetrnet sitesi Yaşam Ansiklopedisi (Encyclopedia of Life – EOL), ilk "fasikülünü" geçtiğimiz şubat sonunda Web'e koydu. Parça parça oluşturulacak olan sanal ansiklopedinin ilk bölümü, 30.000 bitki ve hayvan türü hakkında bilgi içeriyor. Ama girişimcilerin hedefi çok daha büyük. Ansiklopedi, tamamlandığında Dünya'nın bilinen 1,8 milyon yaşam türü hakkında görüntüler, dağılım haritaları, yaşam öyküleri ve tanıtıcı bilgiler içerecek. Ansiklopedinin ilk sayfaları, balıklar ve çiftyaşamlıların (amfibiler) yanısıra biber, domates ve petunya gibi sebze ve çiçek türlerini tanıtıyor. Proje üzerinde çalışmalar tüm hızıyla sürmekle birlikte, yeni türlerin keşfedilmesindeki hıza dikkati çeken araştırmacılar, bunun "hiçbir zaman tamamlanamayacak bir proje" olacağı uyarısında bulunuyorlar.

Science, 7 Mart 2008

Sıçanlarda Kural Öğrenme Yeteneği

Deneyimden elde edilen kuralları öğrenerek bir başka durumda kullanmak gibi şimdiye kadar insanlara özgü sanılan bilişsel bir yeteneğin sıçanlarda da bulunduğu gösterildi. Belirli deneyimlerden soyut kurallar çıkarmak ve bu kurallara dayalı yeni davranış dizileri oluşturmak, ya da karşılaşılan yeni durumlarda sorun çözmek, bebeklerin dil öğrenmesinde işleyen temel mekanizma.



Londra'daki University College'dan psikolog Robin Murphy ve ekip arkadaşları, sıçanlarla yürüttükleri deneylerde, görüntülü ya da sesli üçlü ardışık uyartı dizileri uygulamışlar. Ör: parlak-loş-parlak ışık ya da yüksek-düşük-yüksek frekanslı sesler gibi. Hayvanlara belli diziler eşliğinde yiyecek verilirken, farklı dizilerde verilmemiş.
Daha sonra araştırmacılar, sesli uyarı deneylerinde, sesleri değiştirip, şiddetlerindeki diziyi koruduklarında, sıçanların önceki deneyimden hatırladıkları ödüllü kural uyarınca, doğru dizide başlarını ödül almak için yemliklerine soktukları izlenmiş.

Science, 28 Mart 2008

Tut Şunun Ucunu...

Kargalar ve akrabaları, kanatlılar dünyasının uyanıkları. Daha önce alet kullanarak yiyeceğe erişme becerilerini bireysel olarak kanıtlamış bulunan bu zeki kuşlar, şimdi de şempanzeler gibi yiyecek için işbirliği yapabildiklerini gösterdiler.
2006 yılında araştırmacılar, şempanzelerin takım halinde çalışarak yiyecek dolu bir tepsiyi kafeslerinin yanına çekebildiklerini izlemişlerdi. Kargagiller familyasından kuşların da şempanzeler gibi yemek paylaştıklarını ve kavgada arkadaşlarının yardımına koştukları biliniyordu.
Bu kuşların yemek sağlama işlerinde de ne ölçüde yardımlaşacaklarını belirlemek üzere Cambridge Üniversitesi (İngiltere) araştırmacıları Amanda Seed, Nicola Clayton ve Nathan Emery, üzerinde solucan ve pişmiş yumurta sarısından oluşan bir ziyafet bulunan bir platform hazırlamışlar. Platformun kenarında halkalar, bu halkalardan geçen bir ip ve iplerin iki ucunda kargaların gagalarıyla tutabileceği düğümler bulunuyor. İpin iki ucu bir karganın ikisini birden yakalayamayacağı kadar uzakta olduğundan, platformu kafese çekebilmek için iki karganın aynı anda iki ucundan çekmesi gerekiyor. Karga bu işi tek başına yapmaya kalksa, çektiği ip, halkalardan kurtuluyor.
Araştırmacılar deneyde kullandıkları 8 kargadan sırayla farklı çiftler oluşturmuşlar ve her çiftle 60 deney yapmışlar. Takımların hepsi, solucan ve yumurtaları kafese almayı başarmış. İşi en çabuk kapan ekiplerse, aynı kaptan yiyebilme ve benzer "iyi huy" davranışları sergiledikleri önceden gözlenmiş "hoşgörülü" ekipler. En "hoşgörülü" ekip deneylerin %63'ünde tepsiyi içeri çekerken, uyumsuz ekiplerin başarı oranı %20'de kalmış.
Ama şempanzelerle kargaların benzerliği bu noktada sona eriyor. Şempanzelerin tersine kargalar, yardım beklemenin daha yararlı olacağını kavrayamıyor. Test platformu ile kargaları teker teker de izlemişler. Kargaların iki seçeneği var. Ya ipin uçlarından birini tek başlarına çekecekler, ya da birkaç dakika içinde ufak bir kapıdan bir başka karganın kafese girmesini bekleyecekler. Denek kargaların her biri yardım beklemek yerine ipin ucunu çekmeyi seçmiş.
Bir başka deney dizisinde de kargalara iki ucunu birleştirip çekebilecekleri uzunlukta iplerle, uçları birbirinden uzak ip seçenekleri aynı anda sunulmuş. Kargaların şıklardan birini tercih ettikleri gözlenmemiş.
Deneyler bu kuşların yardım gerektiren ve gerektirmeyen durumları ayırdedemediklerini gösteriyor.



Science, 28 Mart 2008

Mizah ve Genler

Yaşamdan keyif almak için mizahı mı kullanıyorsunuz? Genlerinizi kutlayabilirsiniz. Yok eğer tercihiniz alaysa, kabahat genlerde değil, çevrenizde ve ona verdiğiniz tepkide. Bunlar, mizah stilleri üzerinde yürütülen iki çalışmadan çıkan sonuçlar.

Kanada'daki Western Ontario Üniversitesi'nden psikolog Philip Vernon ve ekip arkadaşları, İngiltere'de yaşayan ve aynı cinsiyetten 456 çift yetişkin ikize anket uygulamışlar. Deneklerden 300 çift aynı yumurta, 156'sı ise farklı yumurta ikizleri. Anket soruları, iki pozitiv mizah stiline yatkınlığı ölçmek üzere tasarlanmış: Bunlardan birisi "uyumcu", ötekiyse "kendini yüceltme" stili. (Ör: "Yaşamın saçmalıkları beni eğlendirir" gibi.) Ankette bir de negatif mizah örnekleri var: "Agresif" olanlar ve "kendini aşağılayan" türler. Anket sonuçları tercih benzerliklerinin, aynı yumurta ikizlerinde, ötekilere göre çok daha yüksek oranda olduğunu ortaya koymuş. Bu, genetik yakınlığın bir sonucu olarak değerlendiriliyor. Buna karşılık negatif mizah seçeneklerinde genetik bir etki gözlenmemiş. Ancak psikologlar, "kötü şakalara" yatkınlık açısından İngilizler ile Amerikalılar arasında küçük de olsa bir fark olduğunu belirlemişler. İngiltere'deki anket negatif mizah için de az biraz genetik kaynak ortaya koyarken, aynı ekibin Amerikalı ikizler üzerinde yaptığı bir başka çalışmada negatif mizah üzerinde herhangi bir genetik etki saptanamamış. Vernon, sonuçlardaki farkın, İngiltere'de farklı mizah türlerine karşı daha geniş bir hoşgörüyü yansıttığı görüşünde. Amerikalılarsa negatif mizahtan hoşlanmaya fazla yatkın değiller.





Science, 21 Mart 2008

Kıskançlığa Boy Ayarı

Kıskanç sevgililer ayarlı topuklar düşlüyor olabilirler. Çünkü bir araştırmaya göre aşkınıza kur yapan "yeşil gözlü canavar"ın gücü, sizin boyunuza bağlı.
Groningen ve Valencia Üniversiteleri'nden araştırmacılar, Hollanda ve İspanya'da toplam 549 erkek ve kadına ne kadar kıskanç olduklarını ve rakiplerinde kendilerini en çok neyin rahatsız ettiğini sormuşlar.
Erkekler en çok yakışıklı, zengin ve kuvvetli rakiplerden çekinirken, rakiplerine duydukları kıskançlığın şiddetinin, uzun boylularda azaldığı belirlenmiş. Kadınlarınsa en çok rakiplerinin güzellik ve çekiciliklerini kıskandıkları, pek de şaşırtıcı olmayan bir sonuç. İlk bakışta yadırganır görünen bulguysa, orta boylu kadınlarda kıskançlık şiddetinin azalması.
Araştırmacılar evrimsel açıdan bakıldığında bu durumun fazla da şaşırtıcı olmadığı görüşündeler. Nedeni, daha önceki bulguların uzun boylu erkeklerin kadınlarla ilişkilerinde daha başarılı olmalarına karşılık, kadınlarda orta boyluların en sağlıklı, en doğurgan ve erkekler için en popüler olmaları.
Ancak, bazı durumlarda uzun boylu erkeklerin tersine orta boylu kadınların kıskançlığı daha şiddetli olabiliyor. Sosyal ve fiziksel olarak daha güçlü kadın rakipler sözkonusu olduğunda, orta boylular, uzun ve kısa boylulara kıyasla daha kıskanç oluyorlar. Araştırmacılara göre neden, uzun boylu ve güçlü, ya da geniş bir sosyal çevresi olan kadınların, fiziksel kavgalar da dahil olmak üzere herhangi bir çatışmada orta boylular için ciddi tehditler oluşturmaları. Çünkü uzun boylu kadınlar, daha kısa olanlara kıyasla hem daha dominant, hem de kavga yetenekleri daha gelişkin.

New Scientist, 15 Mart 2008





Fırından Kaçış Yok!

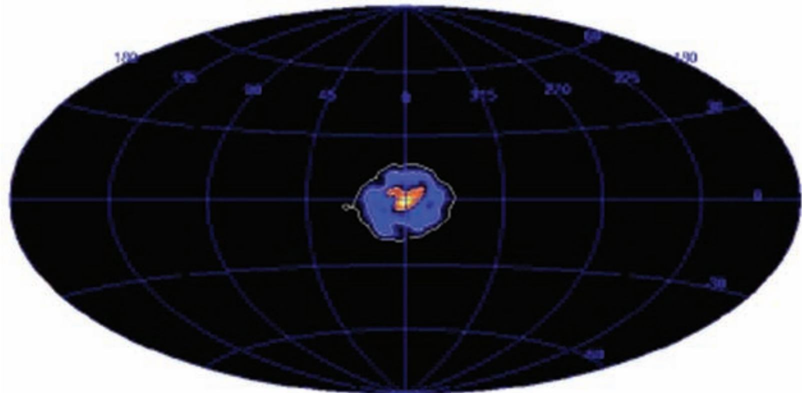
Anlaşılıyor ki, günümüzden yalnızca 7,6 milyar yıl sonra (bazıları 5, kimileri 5,5 milyar yıl diyor, ama nasıl olsa farketmeyecek) Dünyamız defteri kesin olarak kapatacak. Ömrünün sonuna yaklaşan Güneş şişerek “kırmızı dev” haline geldiğinde gezegenimizin alev topundan yakayı sıyırabileceği görüşünü ortaya atan iki gökbilimci, bu düşünceyi değiştirmiş bulunuyor: Güneş Dünya’yı yutup buharlaştıracak. 2002 yılında İngiltere’nin Sussex Üniversitesi’nden Robert Smith ve meslektaşı Klaus Peter Schroeder, kırmızı dev aşamasına geldiğinde güçlü bir güneş rüzgarının (yıldızların dış katmanlarından uzaya püskürttükleri elektrik yüklü parçacıklar) yıldızımızın kütlesini azaltarak Dünya’ya uyguladığı kütleçekimini zayıflatacağını hesaplamışlardı. Gezegenimiz de bu sayede yaklaşan ateş topunun kendisini yakalayamayacağı bir mesafeye kaçarak kardeşleri Merkür ve Venüs gibi yutulmaktan kurtulacaktı. Ama şimdi Meksika’nın Guanajuato Üniversitesi’nde çalışmalarını sürdüren Schroeder, astrofizikçilerin onyıllardır kullandıkları yıldız kütle kaybı formülünü değiştirmiş bulunuyor. Yeni formüle göre, Güneş’in kütleçekimi yine de kendisi ve Smith’in daha önce hesapladıklarından daha güçlü oluyor. Araştırmacılar ayrıca, hesaplara Dünya’nın kütleçekiminin Güneşin dış katmanlarında yapacağı hafif şişkinliği de eklemişler. Bu şişkinliğin yarattığı gelgit etkisi, Dünya’nın yörünge hızının azalmasına ve gezegenimizin Güneş’e yaklaşmasına yol açıyor. Hesaplar felaketin kaçınılmaz olduğunu gösteriyor.
Ama bizlerin, daha doğrusu uzak torunlarımızın korkuya kapılmasına gerek yok. Artan güneş ışınımı nasıl olsa günümüzden 1 milyar sonra Dünya’yı ölü bir kaya parçasına çevirmiş olacak.

Science, 14 Mart 2008

Samanyolu Merkezi’nden Pozitron Akımı

Bundan 30 yıl kadar önce gökadamız Samanyolu’nun merkezinden gelen 511 keV (kiloelektronvolt ya da 511.000 elektronvolt) şiddetinde fotonlar (ışık parçacıkları) belirlendi. Bu, elektronlarla, antimadde karşılıkları olan pozitronların karşılaşarak birbirlerini yokettiklerini gösteren bir ışınımdı. Peki ama pozitronların kaynağı neydi? Yıldızlararası uzayın neredeyse vakum sayılabilecek boşluğunda bir pozitron yok olmadan 100.000 yıl yol alabilir. Bu süre içinde katedebileceği mesafe yerel manyetik alanlara bağlı olmakla birlikte, pozitron kaynaklarıyla üretim mekanizmalarının bir 511 keV ışınım haritasıyla rahatlıkla ortaya konmasına elverecek kadar sınırlı.
Bölgeden gelen fotonları dört yıl süreyle kaydeden İntegral uydusu, gökada merkezinin en ayrıntılı ışınım haritasını çıkarmış bulunuyor. Harita, bu ışınımın gökada merkezinde tepe noktasına ulaştığı yolunda daha önceki bulguları doğrular nitelikte. Harita ayrıca ilk kez olarak küçük kütleli, “sert” X-ışını kaynağı ikili yıldız sistemlerinin merkezdeki dağılımında belirgin bir asimetri gösteriyor. Bunlar, 20 keV’in üzerindeki şiddetlerde ışınım yayan sistemler. Bu ikili sistemlerde düşük kütleli bir yıldız üst katmanlarındaki hidrojen gazını, çevresinde dolanan bir karadelik ya da nötron yıldızı gibi küçük hacimli ve yoğun bir cismin güçlü çekimine kaptırıyor. Kuramcılara göre, eşten çalınan gaz, yoğun cismin üzerine düşmeden önce bir “kütle aktarım diski” içinde dönerek yüksek hızlara ve çok yüksek sıcaklıklara erişiyor. Diskin yoğun cisme yakın iç kısımlarında sıcaklık öylesine yüksek ki, buradan çıkan gama ışınları elektron ve pozitron çiftlerinin kendiliğinden oluşmasına yol açıyor.
Integral’den gelen verileri değerlendiren araştırmacılara göre, eğer 511 keV ışınımı gerçekten de haritaların işaret ettiği gibi elektron-pozitron çiftlerinin kaynağıysa, bu ışınım için daha önce öne sürülen henüz gözlenememiş karanlık madde parçacıklarının bozumu gibisinden egzotik açıklamalara gerek bırakmıyor.

Physics Today, Şubat 2008



Titan'ın Saklı Okyanusu

Cassini uzay aracı 2004 yılında Satürn'ün uydusu Titan'ı gözlemeye başlamadan önce, metanca zengin kalın bir atmosfere sahip bu dev uydunun tüm yüzeyinin sıvı hidrokarbonlardan oluşmuş bir okyanusla kaplı olduğu düşünülüyordu. Ancak Cassini'nin aldığı radar görüntüleri ve daha sonra yüzeye indirdiği Huygens sondası, Titan'ın derin vadiler, kum tepeleri, göller, çarpan gökcisimlerince oluşturulan kraterler, dağlar ve olası buz volkanlarıyla dolu katı bir kabuğa sahip olduğunu gösterdi. Kabuğun buzdan oluştuğu ve Dünyamızın kabuğunu oluşturan silikatların görevini yaptığı, Titan üzerine yağan ve vadileri, kanalları oyan yoğuşmuş metanınsa Dünyamızdaki suyun işlevini üstlendiği ortaya çıktı.

Şimdiyse, Cassini Titan'ı ikinci kez gözlem penceresine aldığında elde edilen bulgular, katı kabuğun altında tüm uyduyu kaplayan bir sıvı su okyanusu olabileceğini gösteriyor. Araştırmacıları bu sonuca iten olgular, Titan'ın Satürn çevresindeki dönüşündeki bazı anormallikler ve Satürn'ün büyük kütleçekimiyle kabuğun sürekli olarak Satürn yönünde kabarması. Araştırmacılara göre düzenli olarak tekrarlayan bu dinamikler, kabuğun fazla viskoz (ağdalı) olmayan bir sıvı tabaka üzerinde hareket ettiğinin göstergesi.

Yeni gözlemler kabuk altındaki derin su okyanusu modelini doğrularsa bu, bildiğimiz yaşamın ortaya çıkıp gelişmesi için gerekli olan büyük sıvı su rezervlerinin Güneş Sistemi'nde yaygın olduğunun bir işareti olacak. Gökbilimciler daha önce Jüpiter'in uyduları Ganymede, Callisto ve Europa'da da küresel derin okyanusların varlığını belirlemişlerdi.

Science, 21 Mart 2008



Tıp

Tek Kullanımlı Sünnet Makinesi

Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) sünnet uygulamasının, AIDS hastalığına yol açan HIV virüsünün kadınlardan erkeklere geçme olasılığını %50-60 azalttığı yolundaki raporu üzerine, hastalığın kasıp kavurduğu orta Afrika'da hastanelere olan akın, bu kez yeni bir tehlikeyi ortaya çıkarmış bulunuyor: Yeterince sterilize edilmemiş neşterlerin peş peşe kullanılmasıyla hastalıktan korunmak için gidilen hastanede ya da derme-çatma kliniklerde hastalığı kapmak. Dolayısıyla gereken, bir yandan enfeksiyon ve işlerin ters gitme riskini azaltırken, bir yandan da son 50 yıldır değişmeyen ameliyat yöntemine bir yenilik getiren, ucuz, tek kullanımlı bir cihaz.

Dr. David Tomlinson da tam bunu yapmış. Boş zamanlarında icat ettiği ve Brown Üniversitesi ile Clinicak Innovations adlı bir tıp gereçleri şirketi araştırmacılarının yardımıyla geliştirdiği AccuCirc, hem yalnızca bir kez kullanılabiliyor, hem kesilen deri altında penis başının da hasar görmesini önlüyor, hem de kanamayı önleyerek enfeksiyon riskini azaltıyor.



Tomlinson'a göre ABD'de yaygın olarak kullanılan Gomco pensi ile Plastibell adlı aygıtlar, kesilecek deri altına penis başını koruyacak bir kalkan sokulmasını, bunun için de deriye önce makasla kesik atmayı gerektirdiğinden yırtılma ya da idrar yolunun da kesilmesi gibi komplikasyonlara yol açabiliyor. Plastik AccuCirc ise bu riskleri ortadan kaldırıyor. İlk olarak kesiğe gerek bırakmayan kolaylıkla ön deri altına sokulan sondası, penis başını koruyor. Daha sonra, ancak koruyucu kalkan yerine oturduğunda çalışan pens, sondanın üzerine yerleştiriliyor. Aygıtın kolu bastırıldığında, pens ön deriyi sıkıştırıp eziyor ve kan damarlarını tıkadığından kanamayı engelliyor, aynı anda dairesel bir bıçak ön deriyi kesiyor. Pens serbest bırakılıp geri çekildiğinde, sondanın ucundaki tutucuya takılı kesik deri de alınmış oluyor. Aygıt bir operasyondan sonra kullanılamadığı için HIV bulaştırma riski de söz konusu olmuyor.

Dr. Tomlinson, yalnızca çocuk sünnetleri için yaptığı icadını, ortaya çıkan gereksinimi göz önünde tutarak yetişkinlerde de kullanılmak üzere geliştirme çalışmalarına başlamış.

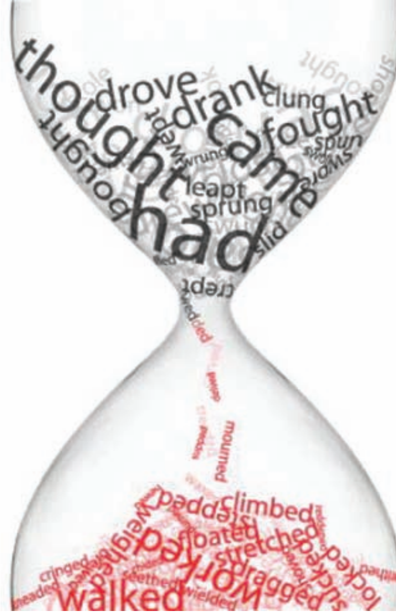
Discover, Nisan 2008



Matematik

"Radyoaktif" Yüklemler

İngilizce öğrenmeye başlayanların kabusudur. Hepsinin geçmiş zamanının sonu 'ed' ile biten (Ör: yardım etti – helped) normal yüklemlerin yanısıra, kural dışı yüklemlerin geçmiş zaman formlarının ne olacağı belli değil. (ör: get-got; buy-bought). Ama hâlâ pes etmemiş olanlar sevinebilirler. Harvard Üniversitesi'nden bir matematikçi, yardımlarına koşuyor. Tabii biraz beklemeleri gerekecek.
Erez Lieberman adlı matematikçinin geliştirdiği formül, kuraldışı bir yüklemin ne zaman normal yüklemler safına katılacağını öngörüyor. Formül, yüklemlere (Parçacık fiziğinde kararsız ağır parçacıkların, radyoaktif bozunmayla daha küçük ama kararlı parçacıklara bölünmesinde olduğu gibi) "yarılanma ömürleri" biçiyor. Yani belli bir gruptaki kural dışı parçacıkların yarısının ne kadar sürede normal yüklemlere dönüşeceğini hesaplıyor. Yarılanma ömrü, yüklemin ne kadar



popüler olduğuna bağlı: ne kadar sık kullanılıyorsa, normale dönüşmesi o kadar uzun zaman alıyor. Örneğin, 'have' ve 'hold' yüklemlerinin geçmiş zamanları kural dışı ('had' ve 'held'). Ama have yükleminin kullanımı, 'hold'unkinden 100 kat daha fazla. Dolayısıyla, 'held' in 'holded' haline dönüşmesi için geçecek zamanın yalnızca 5,400 yıl olmasına karşılık, 'had'in 'haved' haline gelmesi, 7 kat daha uzun zaman alacak, yani 38.800 yıl sonra gerçekleşecek.
Formülünü oluşturmak için Lieberman, Eski İngilizce'den çoğu artık normalleşmiş olan 177 kuraldışı yüklem seçmiş ve bunları modern İngilizce'de hangi sıklıkla (normal biçimde) ortaya çıktıklarına göre gruplara ayırmış. Normalleşmiş formların modern dilde ortaya çıkış sıklığıyla, kural dışı formların kayboluş süreleri arasında da bir ilişki belirlemiş.
Bundan sonra normallerin seviyesine inecek sıradışıların, 'slink' (sürünerek ilerlemek, sinsice yürümek) gibisinden az kullanılanlar olması bekleniyor. Belki de birkaç bin yıl sonra da "That was an interesting story I just readed" (Az önce okuduğum, ilginç bir hikayeydi) demek normal olacak. Burada daha ilginç olan, kuraldışı yüklemlerin en ilginçlerinden biri olarak tüm zaman kipleri hep aynı olan olan (read) yükleminin de normale dönüşü anlamına gelmesi. Ne diyelim, bu televizyon çağında okumak da artık o kadar sık kullanılan bir yüklem olmuyor sanki.

Discover, Nisan 2008

Tembelliğe Matematik Desteği

Beklediğiniz otobüs gelmek bilmedi, "biraz daha, haydi biraz daha" dediniz, ama sonunda sabrınız taştı, "yürürüm daha iyi" dediniz. İyisi mi, siz szi olun; gelecek sefer otobüsünüzü bekleyin. Matematikçilere göre hemen her zaman en iyi strateji bu!
Harvard Üniversitesi'nden matematikçi Scott Kominers ve ekip arkadaşları, yolunuzun üstündeki her durakta, acelesi olmayan bir otobüsü ne kadar beklemeniz gerektiğini gösteren bir formül çıkarmışlar.
Kominers, "Sanırım pek çok matematikçi işe gelirken bu sorunu kafasında şöyle bir çevirmiştir; ama şimdiye kadar bir çözüm üreten yok" diyor.
Oysa Harvard ekibi, çözümün hayret edilecek kadar basit olduğunu görmüş. Her iki seçenek de eşit çekicilikte olduğunda "tembelliği seçin" diyor. "Ne kadar hırslansanız da, ilk durakta beklemeniz en iyisi." Ancak Kominer, otobüs seferleri arasındaki sürenin bir saati aştığı ve gideceğiniz yerin ancak bir kilometre olduğu ekstrem durumlarda formülün "yattığını" kabul ediyor.
"Ama, eğer yürümeyi seçerseniz" diyor, "kararınızı durakta beklemeye başlamadan önce vermelisiniz".
Kominers, işe gidiş-eve dönüş rutinini neden değiştirdiğini şöyle açıklıyor: "Çünkü, gideceğiniz yere yine de beklemediğiniz otobüsten sonra varacaksınız; ama hiç olmazsa bu, bir hayli bekleyip yola koyulduktan sonra otobüsünüzün yanınızdan süzülüp geçmesini seyretmekten daha az sinir bozucu".

New Scientist, 26 Ocak 2008



G ü l g û n A k b a b a

Radyoloji Teknikerleri Eğitim Toplantısı

TÜMRAD-DER öncülüğünde, 10 - 12 Mayıs tarihleri arasında, Antalya - Kemer'de, tüm radyoloji teknisyen, tekniker ve isteyen tıp öğrencilerinin katılabileceği bir eğitim çalışması düzenlenecek.

İlgilenenler için: tumradder@gmail.com
Web: www.tumrad.net

Avrupa Kimya Eğitimi Konferansı

Avrupa Kimya Eğitimi Konferansı (9th EC-RICE-European Conference on Research in Chemical Education), 6-9 Temmuz tarihleri arasında İstanbul'da, Türkiye Kimya Derneği tarafından düzenleniyor.

İlgilenenler için: Kongre Başkanı Doç. Dr. Mehmet Mahramanlıoğlu
e-posta: mehmah@istanbul.edu.tr
Tel: (212) 473 70 70 GSM: 0555 488 61 97

Ulusal Robot Yarışması

EBSO 3. Ulusal Robot Yarışması, 24-25 Mayıs tarihlerinde, İzmir Fuarı'nda gerçekleştirilecek. Yarışma, çizgi izleyen robot kategorisinde düzenlenecek. İzmir Körfezi'nin 1/1000 ölçekli maketini çevreleyen bir parkur üzerinde zamana karşı yarışılarak gerçekleştirilecek olan yarışmanın genel kuralları, başvuru koşulları, parkur ayrıntıları ve başvuru formu http://www.ebso.org.tr adresinden elde edilebilir.

İlgilenenler için: Gül Eskigöçmen - Nurhan Bayazıt (Proje Geliştirme ve Eğitim Bürosu)
Tel: (232) 455 29 61- 455 29 62 Faks: (232) 483 29 26
E-posta: bilgerobo@ebso.org.tr

Ulusal Afinite Teknikleri

Muğla Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi işbirliğiyle bu yıl 4.sü düzenlenecek olan Ulusal Afinite Teknikleri Kongresi, 3-7 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşecek. Uluslararası katılımcıların da bulunacağı kongre, Marmaris'te yapılacak. Kongreyle ilgili ayrıntılı bilgileri www.afinite2008.mu.edu.tr web sayfasından edinebilirsiniz.

Ayrıca yine 3-7 Mayıs tarihleri arasında Muğla Üniversitesi bünyesinde Hacettepe Üniversitesi işbirliğiyle 14.sü düzenlenecek olan Uluslararası Biyomedikal Bilim ve Teknoloji Sempozyumu gerçekleşecek. Sempozyum kapsamında biyomedikal alanındaki gelişmeler, kontrollü salınım, tanı kitleri, biyosensörler, nanotıp ve nanoteknoloji gibi pek çok konu irdelenecek.

İlgilenenler için www.biomed2008.mu.edu.tr



BİYOMUT 2008

On iki yıldan beri Boğaziçi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü tarafından düzenlenmekte olan Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı (BİYOMUT), bu yıl, 29 – 31 Mayıs tarihlerinde, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde gerçekleşecek. Toplantıda, biyoelektrik, biyomekanik, biyomalzeme mühendisliği ve biyomoleküler mühendislik konularında inceleme ve araştırmalar sunulacak. Ayrıca, klinik mühendisliği ve biyomedikal mühendislik eğitimi konusunda yapılan inceleme ve araştırmalar konusunda da katılımcılar bilgi sahibi olacaklar.

İlgilenenler için: http://www.biyomut2008.org/
http://www.eee.metu.edu.tr/~ngencer/
Tel: (312)-210 2314 (Ofis) (312)-210 4445 (Laboratuar)
E-mail: ngencer@metu.edu.tr

Ulusal Klinik Biyokimya Kongresi

Türk Klinik Biyokimya Derneği tarafından düzenlenecek olan, VIII. Ulusal Klinik Biyokimya Kongresi ile Tıbbi Labarotuvarlarda Kalite ve Akreditasyon Kursu, 8-11 Mayıs tarihleri arasında, Bodrum Princess Otel'de yapılacak.

İlgilenenler için: Kongre Sekreterliği, Türk Klinik Biyokimya Derneği
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Biyokimya Bilim Dalı
35100, Bornova - İzmir
Tel: (232) 343 82 71 Faks: (232) 339 21 44
e-posta: tkbd@tkbd.org web: www.tkbd.org

Hacettepe Kültür Sanat Etkinlikleri

H.Ü. Rektörlüğü, Basın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü'nün düzenlediği Hacettepe Üniversitesi'ne ait kültür sanat etkinliklerinin Nisan-Mayıs-Haziran ayları programları belli oldu. Hepsi birbirinden önemli ve ilgi çekecek etkinliklerden sizler için birkaç örnek seçtik. Üç aylık programın bütününe, üniversitenin web adresine (http://www.bhim.hacettepe.edu.tr/etkinlik.shtml) tıklayarak erişebilirsiniz.

7 Nisan, saat 13.30'da, Prof. Dr. Ünsal Yavuz (Başkent Üniversitesi Öğretim Üyesi), "Son Gelişmeler Işığında Cumhuriyet'in Geleceği" konusunu, üniversitenin Beytepe Mehmet Akif Ersoy Salonu'nda dinleyicileriyle tartışacak. 10-17 Nisan tarihleri arasında, Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü II. Sınıf öğrencilerinin "Seramik Sergisi"'ni, Beytepe Sanat Galerisi'nde izlemek olası. 15 Nisan, saat 19.00'da, Yard. Doç.Dr. Bilge Çivril'in piyano resitalini üniversitenin Sıhhiye'deki Kültür Merkezi M Salonu'nda dinleyebilirsiniz. 5 Mayıs'ta, saat 13.30'da Yıldız Kenter, Talat Sait Halman (Kültür Eski Bakanı), "Çağlar Boyunca Türk Sanatları" konusunu, Beytepe'de, Edebiyat Fakültesi, A Kapısı Tiyatro ve Konferans Salonu'nda dinleyicileriyle paylaşacaklar.

İlgilenenler için: H.Ü. Basın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü
H.Ü. Rektörlük Binası 06100 Sıhhiye Ankara
Tel: (312) 305 12 72-305 21 44 E-Posta: bhim@hacettepe.edu.tr

Veteriner Hekimliği Tarihi ve Mesleki Etik Sempozyumu

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı ile Veteriner Hekimliği Tarihi ve Mesleki Etik Derneği tarafından, Prof. Dr. Ali Haydar Bayat ve Prof. Dr. Selahattin Batu Anısına II. Ulusal Veteriner Hekimliği Tarihi ve Mesleki Etik Sempozyumu, Konya'da, 24–26 Nisan tarihlerinde, S.Ü. Süleyman Demirel Kültür Merkezi'nde geçekleşecek. Sempozyumda Bilim ve Teknik Muhabiri Veteriner Hekim Savaş Volkan Genç de, Deney Hayvanlarına İlişkin Yönetmelik Üzerine Görüşler ve Poster Tebliğ olarak da Osman Hamdi Tablolarında Hayvan Figürleri ve Bir Mezar Taşı olmak üzere toplam 3 bildiri sunacak.

İlgilenenler için: S.Ü Veteriner Fak., Vet. Hek. Tarihi ve Deontoloji AD Selçuklu / Konya
Tel: (332) 223 35 63 (Prof. Dr. Aşkın Yaşar) – (332) 223 26 94 (Serdar İzmirli) – (332) 223 26 82 (Ali Yiğit)
E-posta: vhtdeontoloji@gmail.com vhtdeontoloji@selcuk.edu.tr

Transplantasyon İmmünolojisi ve Genetiği

Klinisyen, cerrah ve laboratuvar çalışanlarının sorunları beraberce tartışma olanağı bulacakları, yurt içinden ve dışından bilim insanlarının katılacakları, Transplantasyon İmmünolojisi ve Genetiği Derneği tarafından düzenlenecek olan 1. Ulusal Transplantasyon İmmünolojisi ve Genetiği Kongresi, 1-4 Mayıs tarihleri arasında, Girne'de gerçekleşecek.

İlgilenenler için: Doç. Dr. Hüseyin Tutkak
İbn-i Sina Hastanesi Klinik İmmünoloji ve Romatoloji Bilim Dalı
06100 Sıhhıye / Ankara
Tel: (312) 508 22 26 E-Posta: htutkak@medicine.ankara.edu.tr
www: www.tiged2008.org

Kuraklık ve Su Yönetimi

15-16 Mayıs tarihleri arasında, "Kuraklık ve Su Yönetimi Toplantısı", Ankara'da, DSİ Genel Müdürlüğü Konferans Salonu'nda yapılacak. Toplantının amacı, bölgesel toplantılar arasında sinerji yaratılarak forumların tanıtılması, DSİ V. Bölge Müdürlüğü ile üniversiteler ve meslek örgütlerinin sürece katılımının sağlanması ve elde edilen sonuçların 5. Dünya Su Forumu'na taşınması.

İlgilenenler için: DSİ V. Bölge Müdürlüğü
Eskişehir Yolu 8. km (Sanayi Bakanlığı yanı) Çankaya/Ankara
Tel: (312) 287 93 20/40 53-41 83 GSM: 0 506 632 84 52
e-postal:dsi5forum@dsi.gov.tr

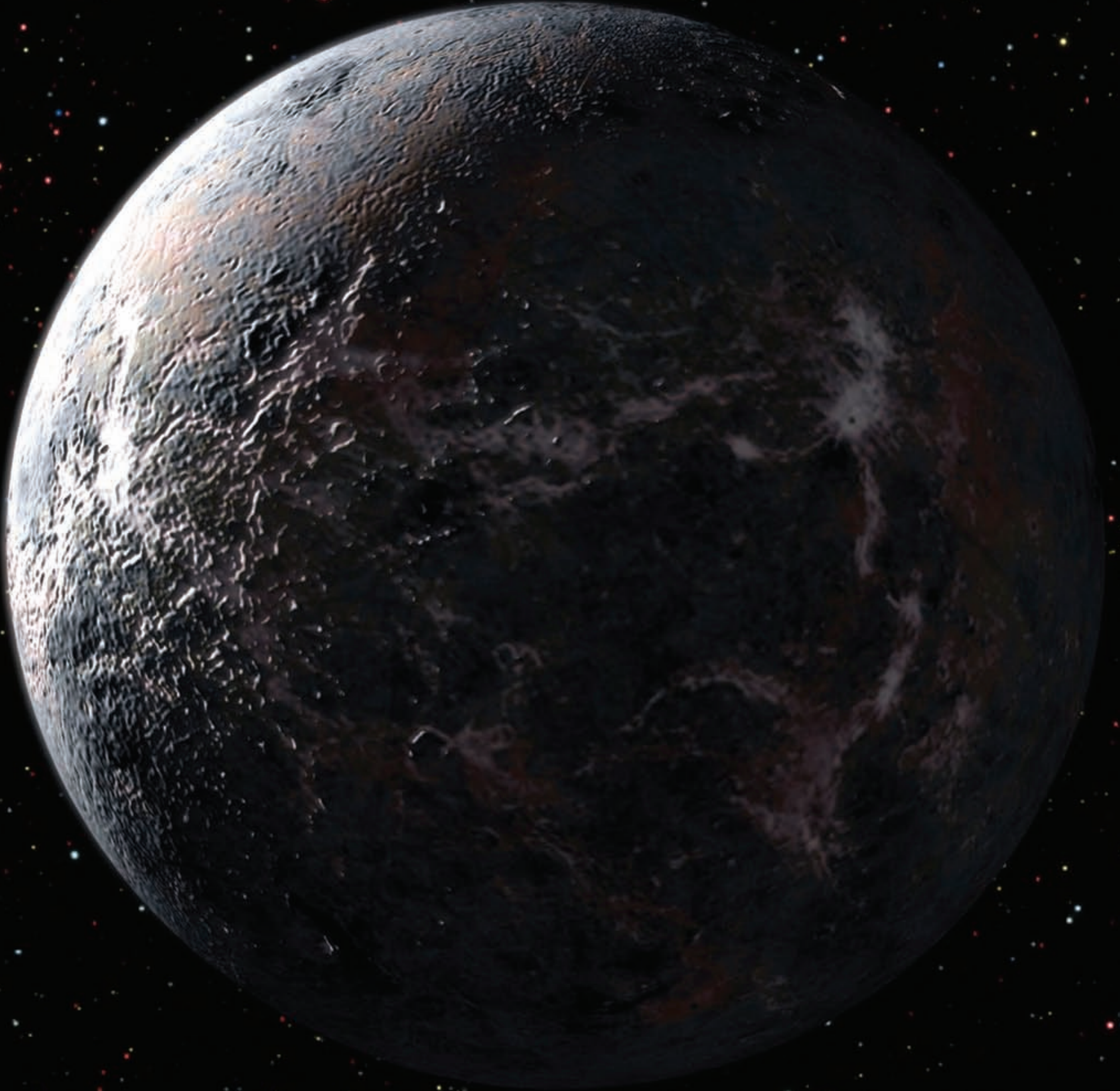
Teleskop

TÜBİTAK,

amatör gökbilimcileri iddialı bir sınava çağırıyor. Ülkemizin adını göklere yazdırmaya!.. Önümüzdeki yıl, Uluslararası Astronomi Yılı. Dünyamızın her yerinde gökbilimle ilgili çalışmalar yapılacak. Umuyoruz ki, bilimde yeni çığırlar açacak keşifler açıklanacak, evrenimizle ilgili yeni bulgular yaygın kabul görmüş modellerin değişmesine, belki de yepyeni kuramların ortaya konmasını gerektirecek. Şimdiye kadar keşfedilmiş 300'e yakın Güneş-dışı gezegenin yanına yenileri eklenecek. Ola ki, bunların arasında belki de insanlığın hiç ulaşamayacağı, ama varlığını, üzerinde ne türden olursa olsun yaşam barındırabileceğini bilmekten mutlu olacağı Dünya-benzeri gezegenler de olacak.
İşte TÜBİTAK, gençlerimizi açılacak bu yeni devirde, göklerden yağacak yeni onurlarda ülkemizin payını artıracak bir seferberliğe çağırıyor. Bir gezegen istiyoruz! Biliyoruz, bu kolay bir hedef değil. Ama daha önce hep birlikte başka zorlu sınavlardan geçmedik mi? Yaratıcılığımızla, özgüvenimizle, azmimizle aşılmaz gibi görünen engelleri aşıp, ulaşılamaz denen hedeflere ulaşmadık mı? Biz amatör gökbilimcilerimizin bilgilerine, bu bilgilerini sürekli geliştirme arzularına, bunlardan somut ürünler ortaya koymak için yararlanma becerilerine güveniyoruz. Şimdiye kadar 10 Gökyüzü Gözlem Şenliği düzenledik. Bu geleneksel etkinliğimiz, binlerce gencimize gökyüzü sevgisi, merakı aşıladı, pekçoğunun bilgilerini pekiştirmesini, bu bilgileri paylaşabileceği arkadaşlıklar kurmasını sağladı. Şimdi, yine TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi aracılığıyla başlattığımız bu girişimle, amatör gökbilimcilerimizi bireysel çalışmalardan işbirliği platformlarına taşıyoruz. Ülkemizin, TÜBİTAK'ın adını taşıyacak gezegeni keşfetmek için, üniversitelerimizde, liselerimizde akademik danışmanların ya da uzmanların rehberlik edeceği en az 10 kişiden oluşan takımlar kuracaklar ve "bteknik @tubitak.gov.tr" adresiyle, önümüzdeki günlerde bu etkinlik için kuracağımız Web köşesi ve yine önümüzdeki günlerde açacağımız Web forumuna kayıt yaptıracaklar. TÜBİTAK'tan uzman arkadaşlarımız, danışman hocalarımız da gençlerimize yol gösterecekler, gerekli bilgileri, program ve forum sitelerini kendilerine tanıtacaklar. Takımlar, aralarına belki başka ülkelerden, başka okullardan amatör "gezegen avcıları" da alarak çalışmalarını daha kesintisiz, daha kapsamlı biçimde yürütecekler. Gezegen avlamak, bir şans işi olduğu kadar, aynı zamanda bir sabır ve disiplin işi. Takım üyelerinden birinin bıraktığı bir saatte görevi bir başkası devralacak, takımlar kendi aralarında da yardımlaşabilecekler. Üniversitelerin, okulların, başta optik firmaları olmak üzere iş dünyasının, sanayicilerimizin gezegen avcılarımıza gerekli donanımı edinebilmeleri, gerekirse kendilerini geliştirebilmeleri için desteklerini esirgemeyeceklerini biliyoruz.
TÜBİTAK'ın öncülüğünde, ulusça elbirliğiyle yürüteceğimiz bu projede TÜBİTAK gezegen keşfeden takıma 100.000 YTL para ödülü verecek. Elbette bu sembolik bir ödül; ileride miktarı

Başına!

yükseltilebilir, ya da süpernova, nova, küçük gezegen, kuyrukluyıldız keşiflerini de kapsayacak şekilde genişletilebilir. Ama asıl ödül, gökte ulusça adını koyacağımız bir gezegen bulmanın, 70 milyonla eşit olarak paylaşacağımız onuru. Biliyoruz; bir gezegene ad koymak, uluslararası bazı kurallara, kayıtlara bağlı. Gökbilim atlaslarında, kataloglarında bu gezegen de, şimdiye kadar keşfedilen ötekiler gibi birkaç harf ve rakam dizisiyle tanımlanacak. Ama, olsun! Biz onu ulusça sahipleneceğiz. "bizim" gezegenimiz, Türkiye'nin gezegeni, TÜBİTAK GEZEGENİ olacak...



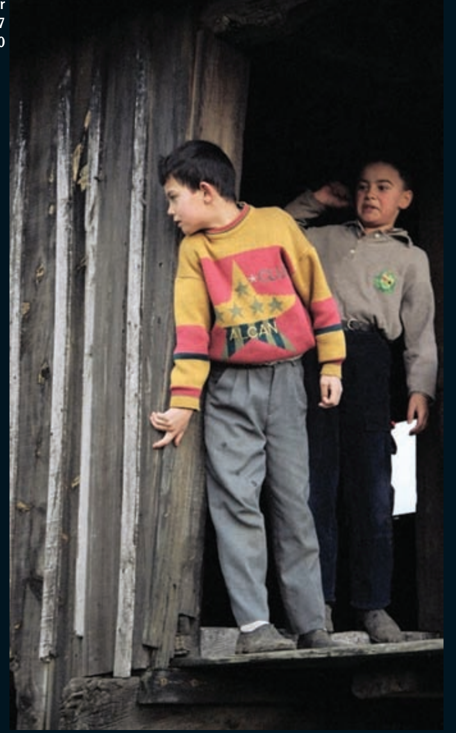
sergimize bekliyoruz

Mart ayının başarılı çalışmalarından bazıları.
Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.



Bahar Algın
Ilgın/Konya, 2008
Pentax K10d

Aycan Hayar
Balıkesir, 2007
Canon Eos 300



Mehmet Kırmızı
Petran Yaylası/Rize
Kodak V610 Dual Lens





Burçin Esin
Efes/ İzmir, 2008
Nikon D80

Rifat Behram Soyuğur
Kayseri, 2008
Nikon D50
Utangaç



Kumral Kepkep
Harran/URFA, 2007
Canon5D



İbrahim Akış
Siverek
Sony





Ali Şamil Danacı
Kahramanmaraş, 2008
Samsung
Pamuk Şekerci



Mehmet Tekin
İstanbul, 2008
Nikon D80
STÜDYO



Aykut Aydın
Batman/Beşiri, 2007
Canon 350D

Burçin Esin
İzmir, 2008
Nikon D80





Melih Sular
Mısır/İskenderiye, 2008
NİKON D80
MISIRLI BANDOCU



Kumral Kepkep
İstanbul, 2005
Canon10d

Can Kılaner
İstanbul, 2007
Nikon D80
Self-Portraits





Haldun Bilgi
Samsun, 2006
Sony DSCH-1
Esaretin Gölgesinde



Kerime Ermete
Manisa, 2008
Nıkoncoolpıxs8
Dicle'nin Linda'sı



Burçin Esin
İzmir, 2008
Nikon D80



Ahmet M. Çeliktürk
Erzurum, 2007
Nikon D200



Ahmet M. Çeliktürk
Kahire/Mısır, 2007
Nikon D200



Halim Gökhan Mert
Isparta/Yalvaç/Yukarı
Kaşıkara Kasabası
Fuji S 5600
İnsanların Ders
Çıkarması Gereken Bir
Görüntü.
Annesi Ölen Kuzuya
Annelik Yapan İnek.

:Kayıt ol * Gerekli bilgi
Email : aysegul@yahoo.com
Email(Tekrar) : aysegul@yahoo.com
Parola :
Parola(Tekrar) :
İsim : Ayşegül
Soyisim : Özfotoğrafçı
Meslek : Öğrenci
İkamet : Ankara
Yaş : 19
Bilgilerimi Kaydet

Köşemizde yeni bir sisteme geçtik. Kendinize bir kullanıcı adı ve şifresi oluşturuyor ve fotoğraflarınızı sitemize kendiniz yüklüyorsunuz.

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/sanalsergi/ adresinden, "Kayıt olmak istiyorum" seçeneğine tıklayarak, sizden istenen bilgileri girmeniz yeterli. Kullanıcı hesabınız otomatik olarak açılıyor. Artık sisteme giriş yaparak, fotoğraflarınızı yüklemeye başlayabilirsiniz.



Emre Toprak
South Africa, 2007
Nikon Coolpix S3
Sevimliler! (Lion Park)



Haldun Bilgi
Samsun, 2006
Sony DSCH-1
Güzel Gözlü



Murat Baygın
Fatsa/Ordu, 2008
Nikon Coolpix L3



Tuğba Sıvacı
Kadıköy, 2008
Nikon D70
Ortaya Bir Karışık İstanbul.



Hakkı Uçkun
Meriç Köprüsü-Edirne
Panasonic Dmc-Fz50



Bülent Üngür
Kuşadası Liman
Hp Photosmart R827



Taylan Avşar
Köln-ALMANYA
Fujifinepix 6500Fd

Aytaç Keskin
İzmir Atatürk Eğitim Ve Araştırma Hastanesi, Dermatoloji Bölümü Hasta Odasından Bir Görünüm.





Burak Çubuk
Almanya/Köln, 2006
Sony-Dsc-P200
Kar Manzarası



Ahmet M. Çeliktürk
Antalya, 2008
Nikon D200
Gölgeyle Yarış



Mehmet Pehlivan
Halk Pazarı -Edirne (Merkez)
Nikon d70



Aycan Hayar
Ayvalık, 2007
Canon Eos 300



Halim Gökhan Mert
ODTÜ Stadyum
Fuji S5600
Sessiz Bekleyiş



Halim Gökhan Mert
Fuji S 5600
Salyangoz Merdivenler



Murat Kösem
Karaburun - İzmir, 2008
Sony A700



Özgür Demirbaş
İzmir, 2008
Canon 350D



İsmail Toyhan Yumru
Kodak Easyshare Z885
Tütsü



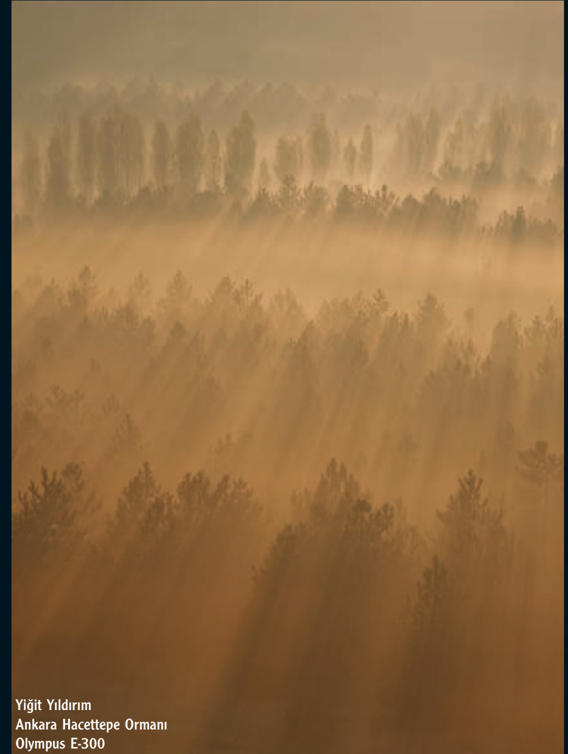
Tan Kıroğlu
Silivri/İstanbul, 2008
Kodak Z612
İki Sevgili Sahilde Güneşin
Müthiş Renklerle Batışını Seyre Dalmışlar.



Aykut Aydın
Tekirdağ, 2007
Canon 350D



Hümeysa Yalçın
Fethiye
Nikon



Yiğit Yıldırım
Ankara Hacettepe Ormanı
Olympus E-300

Gökhan Tok

IŞIKLA UYANIN

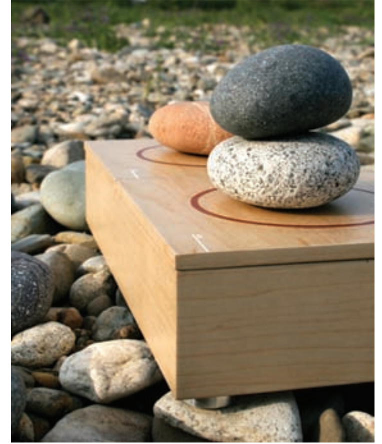


Sabahları uyanmak için saati kuruyor ama çalar saatin sesinden nefret ediyorsanız eğer, bu ürün tam size göre. Bugüne kadar küçük elektronik aletler arasında çalar saatin o bezdirici sesine çözüm olarak üretilmiş birçok yeni nesneye rastlamak mümkün. Öte yandan bunların hepsi yine sese dayalı buluşlardı. Oysa şu anda üzerinde çalışmalar süren yastık, kullanıcıları çığlık çığlığa değil, ışıkla, nispeten sakin bir biçimde uyandırıyor. Çalar saatin birdenbire duyulan sesi, sabahları bünyeye adrenalin bombasına neden oluyor, bu da bizi uyandırıyordu. Ne var ki bir o kadar da gerilimli ve mutsuz uyanıyorduk. Glow firması tarafından üretilen köpük yastıksa uyanmayı daha doğal bir yoldan gerçekleştirme amacı taşıyor. Yastığın içinde yer alan led lambalar, uyanma süresinden yaklaşık 40 dakika önce yavaş yavaş aydınlanmaya başlıyor. Zaman ilerledikçe ışık kuvvetini biraz daha artırıyor. Böylece sanki üzerimize güneş doğar gibi, ışığın yardımıyla doğal bir uyanma sürecine giriyoruz. Henüz deneme aşamasında olan bu yastığı, piyasaya çıktığında çalar saatlerden hoşlanmayanların seve seve alacağı muhakkak.

BAŞKA TÜRLÜ BİR RADYO



Eğer radyo dinlemekten hoşlanıyorsanız, ama radyoların gri, siyah, metalik görünümlerini çok itici ve soğuk buluyorsanız, tasarımcılar sizin için bir radyo geliştirmiş diyebiliriz. Söz konusu radyoda kanal arama düğmeleri ya da sesi açıp kapamaya yarayan tuşlar yok. Her şey taşlarla yapılıyor. Sözgelimi sesi mi açmak istiyorsunuz, ses bölümünün üzerine bir miktar taş koyuyorsunuz, ya da taşları geri aldığınızda ses kısılıyor. Kanal aramak için de benzer bir işlem yapıyorsunuz. İlginç bir tasarım olsa da herkesin ilgisini çekmeyeceği açık. Özellikle istediğiniz ses düzeyi için kaç taş lazım olduğunu her seferinde aklınızda tutmaktan hoşlanmıyorsanız siz yine alışılageldik radyolar kullanın.



BU SESE DAYANILMAZ!

Kör fareler gibi tarlaya zarar veren kemiriciler, çiftçiler için her zaman rahatsızlık yaratmıştır. Bu hayvanların ürüne zarar vermesini önlemek için çiftçiler doğaya zararlı olabilecek kimyasallardan tutun da çeşitli patlayıcı maddelere kadar pek çok yönteme başvuruyorlar. Oysa şimdi tarlalara konan ve Güneş enerjisiyle çalışan çubuklar soruna daha etkin hem de çevreye zarar vermeyen bir çözüm üretiyor. Bu çubuklar çevrelerine belli aralıklarla kemirgenlerin rahatsız olacağı bir ses dalgası yayıyorlar. Bu sesten rahatsız olan hayvanlar da ürünün bulunduğu bölgeden uzaklaşıyor. Gün boyunca şarj olan pili sayesinde geceleri de çalışan bu alet, basit ama etkili bir çözüm ortaya koyuyor.





CASUS YARASA

Bilgi toplamak için yapılan insansız casus uçaklar gün geçtikçe gelişiyor. Bu alanın gözdeleri "microlight" denen çok küçük uçan aygıtlar. Hatta birçok üretici böceklerin davranışlarını inceleyerek onların güçlü rüzgârlarda dengelerini kaybetmeden nasıl uçtuklarını inceliyorlar. Casus Yarasa da benzer bir düşünceyle üretilmiş. Çevreden görüntü, ses, hatta koku alarak, bu verileri bir merkeze ileten yarasa, aynı zamanda güneş enerjisiyle şarj olduğu için hem marifetli hem de ekonomik. Henüz yalnızca deneme aşamasında olan casus yarasalar, Michigan Üniversitesi Mühendislik Fakültesi tarafından üretilecek. Önümüzdeki beş yıl içinde daha da geliştirilmesi beklenen bu modelin, algılayıcıları daha da güçlendirilecek. Michigan Üniversitesindeki araştırmacılar mikroelektronik üzerinde duruyorlar. Yarasa biçimindeki bu mikro hava aracı, minik kameralarla ve farklı yönlerden gelebilecek sesleri kaydedecek mikrofonlarla donatılacak. Ayrıca, radyasyon ölçümü yapacak küçük bir algılayıcı, minyatür bir radar ve yarasanın yolunu geceleyin bile bulabilmesini sağlayacak çok hassas bir navigasyon sistemi bu sistem üzerinde yer alacak parçalar. Yarasanın lityum pilleriyse Güneş enerjisi ve rüzgâr yardımıyla doldurulacak. Henüz geliştirilmekte olan bu makine, günümüzdeki mikro hava araçlarının bir sonraki nesli olarak görülüyor.

MUTFAK TARTILARINDA SON NOKTA

Yemeklerimizi hazırlarken ya da kimi zaman diyetimize dikkat etmemiz gerekiyorsa mutfak tartılarından yararlanırız. Sizlere tanıttığımız bu tartıysa besinlerin yalnızca ağırlığını değil, başka bilgileri de kullanıcılara iletiyor. Bilgi dağarcığında 1400 farklı besin bulunan bu tartı, besin değerleri, kalori miktarı, protein, karbonhidrat, şeker ve yağ oranları, sodyum ya da kolesterol değerlerini de hesaplayıp size söylüyor. Dilerseniz bu tartı hafta boyunca yaptığınız ölçümlerle, aldığınız besinleri takip edip size toplamda nasıl beslendiğiniz hakkında bir fikir de verebiliyor.



YAŞAMI ÖLÇEN SAAT



Düzenek olarak normal saatlerden pek de farkı yok. Ne var ki bu saat daha yavaş çalışıyor. Normal saatlerde akrebin iki rakam arasında aldığı yol, zaman olarak 1 saati gösterirken, bu saatte süre yedi yıla çıkarılmış. Böylece yalnızca bir günün içinde yaşadığınız saatleri değil, ömür boyu yaşadığınız zamanın hesabını tutabiliyorsunuz.

KURUTMA DOLABI

Yağmur yağdığında balkondaki çamaşırlar ıslanıyor diye telaşlanmaya paydos. Artık evinizin bir köşesine koyacağınız kurutma dolabı, kıyafetlerinizi kurutmanızda size yardımcı olacak. Dolabın içinde yaratılan sıcak hava döngüsü yalnızca çamaşır makinesinden çıkanlar için değil, aynı zamanda dışarıda sözgelimi yağmura yakalandığınızda ıslanan ceket, eldiven hatta ayakkabı, çizme gibi giyeceklerinizi de kurutmak için oldukça kullanışlı. Her kıyafet için ayrı bir asma yerinin bulunduğu bu aygıtı, farklı derecelere ayarlayarak kurutmanın süresini de belirleyebiliyorsunuz.



BİR GÜN MUTLAKA...



UZAYDA YAŞAM

Dünya bizim evimiz. İnsanoğlu bu gezegende ortaya çıktı ve yaşamını sürdürüyor. Bununla birlikte biliyoruz ki bir gün gelecek, evimizi terk edip başka dünyalara gitmek zorunda kalacağız. Bugün Dünya dışı bir gezegene bırakın yerleşmeyi, gidip gelmek bile oldukça zor ve külfetli. Yine de roketler tasarlamak, uzay gemileri yapmak gibi işin mühendislik yönüyle ilgili güçlükler diğer sorunlar yanında olduça hafif. Asıl zorluksa uzayda ya da başka bir gezegende yaşamakla ilgili. İnsan, uzayda yaşamak için belki de yeni bir uyum sürecinden geçmek, farklı yaşam alanlarına biyolojik olarak uymak zorunda. Her gezegenin kütleçekiminden, atmosferine dek farklı yanları olduğunu düşünürsek, Dünya dışında bir yaşama başlarken bizi kimi sorunlar bekliyor diyebiliriz.

Dünya'da nüfus hızla artıyor. İnsan, Dünya üzerinde çoğaldıkça sınırlı kaynakları hızla tüketiyor. Gelişmeler gösteriyor ki Dünya, belli bir noktadan sonra bu artışı kaldıramayacak bir noktaya gelecek. Bu da bize yeni yerleşim ve yaşam alanları bulmak için baskı yapıyor. Belki henüz bugün için hissedilir bir baskı değil bu. Ama kuşaklar sonra Dünya dışına çıkmak gerektiğinde, insanoğlu uzaya yayılmaya başladığında çoktan çözümü bulunmuş olması gereken bazı sorunlar üzerine şimdiden kafa yorulması da şart. Evrim sürecinin bir aşamasında canlıların bir kısmı suları terk edip karaya çıkmıştı. Aslında bütün kapalı toplumların bir aşamada dejenere olmamak için yapması gereken şeydir bu: kendilerine yeni açılımlar sağlamak ve yaşam alanlarının dışına çıkarak yeni habitatlara yönelmek. Bir bilimkurgu romanı ya da film konusu değil bu düşünce. Bu, gelecekte atılması kaçınılmaz olan bir adım. Uzay çağının 1957 yılında Sputnik uydusunun fırlatılmasıyla başladığı kabul ediliyor. Buna baktığımızda görüyoruz ki, aslında uzay maceramız yalnızca 50 yıllık. 50 yıllık deneyimimizle Ay'a gittik, yörünge istasyonları kurduk, Güneş Sistemi dışına araştırma sondaları gönderdik, kendi sistemimizdeki gezegenleri keşfetmek üzere uzay araçları, gökyüzü teleskopları ürettik. Mars'a insansız uzay araçları indi ve bilgiler yolladılar. Geçen 50 yıl aslında oldukça kısa bir zaman. Bu kısa zaman içinde uzay yarışında büyük aktörler olarak yalnızca ABD ve Rusya vardı. Günümüzde uzay yarışına katılan ülkelerin sayısı hızla artıyor. Ay'da yerleşmek, Mars'ta koloni kurmak, gezegenleri yaşanabilir hale getirmek üzerine daha çok konuşuluyor artık. Başlangıçta bilimkurgu gibi görünen şeylerin aslında yapılabilir olduğu görüldükçe, insanlar hayal güçlerinin ufuklarını daha ileriye taşıyorlar. Bu aslında inanılmaz bir hız. İnsanlık tarihi binlerce yıl gerilere gidiyor. Ancak gerçekten hızlı bir gelişme ivmesi yakaladığımız dönem, yirminci yüzyılla başladı. Çalışmalar henüz çok yeni ve hâlâ öğrenecek ve yapılacak çok şey var. Ama yine de insan 50 yılda başarılanlara baktıkça gelecek konusunda iyimser düşünüyor.

Peki, uzay düşlerinin gerçekleştiğini düşünelim. İnsanoğlu uzayda yaşamaya başlamış olsun; bizleri bekleyen sorunlar nelerdir, ne gibi aşamalardan geçmek gerekir, gelin birlikte göz atalım. Bunu yaparken de insanoğlunun 1950'lerden itibaren yaşamaya başladığı uzay deneyiminden de yararlanalım.


Yerçekimsiz ortamda uzun süre yaşamak bazı rahatsızlıklara neden oluyor.

Uzaydan dönen astronotların çoğu, başdönmesi, mide bulanması, kusma gibi rahatsızlıklardan şikâyetçi olduklarını söylüyor. Uzay tutması denen bu durumun aslında bildiğimiz uçak tutması, ya da otobüs, tren, gemi tutması gibi rahatsızlıklardan pek bir farkı yok. Sorun, göz ve kulak içindeki denge organlarının birbiriyle uyumsuz çalışmasından kaynaklanıyor. Astronotların uzayda karşılaştığı diğer sorunlar yanında bu, nispeten önemsizmiş gibi görünüyor. Bununla birlikte uzay çalışmaları ilerledikçe ortaya daha farklı sorunlar çıkabilir. Büyüklü küçüklü sorunların bir kısmı önceden tahmin edilebilir; bir kısmıysa hiç akla gelmeyen şeyler olacaktır.

Uzayda yaşamla ilgili son zamanlarda en çok gündeme gelen gezegen Mars. Geçmişte Mars'ta düşman uzaylıların yaşadığına inanılırdı. Bunun gerçek olmadığı anlaşılınca birçok bakımdan Dünya'yla benzerlikler taşıyan kırmızı gezegenin insanlığa yeni bir ev olabileceği düşüncesi ortaya atıldı. Böylece Mars'a gitme düşünceleri doğdu. Mars'a gitme sürecinde öne sürülen fikirlerden biri, gezegeni tanımak için önce robot araçların gönderilmesi, sonra da araştırmalar ışığında insanların gezegene yönelmeye başlamasıydı. Hatta robotlar insan için yaşamaya elverişli ortamları önceden hazırlayabilirlerdi. Gezegen yüzeyindeki örnekler üzerinde "yerinde" yapılacak incelemelerin büyük önemi var. Böylesine ayrıntılı analizlerin yakın gelecekte robotlar tarafından yapılabilmesi olanaksız değilse de, çok zor görünüyor. Mars'ın keşfi için gerekli temel bilimsel soruları yanıtlamak jeoloji, paleontoloji, biyoloji, jeofizik, atmosfer bilimi ve klimatoloji alanlarında araştırma gerektirir. Başlangıçtaki araştırmalar ve değerlendirmeler robotlar kullanılarak yapılabilir. Ancak daha sonraki ayrıntılı araştırma ve keşiflerin gezegen yüzeyi üzerinde görevli insanlardan oluşan bir ekipçe yapılması gerekir.

Keşif yolculukları uzay gezginlerini ciddi ve birbiriyle bağlantılı üç sorunla karşı karşıya bırakıyor. Bunlardan ilki, kütleçekimsiz ortam nedeniyle vücut bileşenlerinin ağırlığındaki azalma sonucu vücudu etkileyen fiziksel kuvvetlerdeki değişimler. Astronotlar uzayda çalışırken yerçekiminin olmamasından şikâyetçiler. Görünen o ki, astronotlar kadar onların bedenleri de bu durumdan şikâyet ediyor. Özellikle kemik ve kas dokularındaki kayıplar en büyük sorunlardan biri. Birkaç gün ya da bir hafta gibi kısa sürelerde gerçekleştirilen uzay görevlerinde bu sıkıntılar çok da önemli değil. Bunun telafisi kolayca yapılabiliyor. Ama uzayda kalınan süre arttıkça sorunlar başlıyor. Dünya koşullarında 1 G çekime göre kan pompalamaya alışık olan kalbimiz 0 G'de daha kolay kan pompalıyor; ne var ki bu durum kalp-damar sisteminde ve kaslarda kayıplara neden oluyor. Uzayda göreve giden astronotların, kas kayıplarından etkilenmemek için sürekli egzersiz yapmaları gerekiyor. Benzer biçimde kemikler de kütle kaybına uğruyor. Kemiklerimiz sert yapılarına karşın aslında canlı organlarımız ve başka biyolojik sistemler gibi bir dengeye oturmuş durumda. Kandan sürekli kalsiyum alışverişi yapıyorlar. Ama yerçekimsiz ortamda kemiklerin üzerindeki baskı kalktığında, vücut daha az kalsiyuma gerek duyulduğu mesajını kemiklere veriyor ve kandan alınan kalsiyum miktarı düşüyor. Bu durum uzun süre devam ederse kemikler zayıflamaya başlıyor. Bir yıl ya da daha uzun süreli uzay yolculukları boyunca maruz kalınan ağırlıksızlık, kemiklerdeki kırılma riskini ciddi olarak artırıyor. Uzaydayken ve dönüş sonrasında uygulanan egzersiz programları, kemik kaybının iyileştirilmesinde fazla etkin değil. Kalsiyum ve D vitamini destekleri de kemik kaybını önlemiyor. Henüz uzun süren uzay yolculukları yapılmadıysa da, uzay istasyonlarında yaşanan deneyimler bize oldukça yararlı veriler sunuyor. Aylarca süren Mir uzay uçuşları süresince kemiğin mineral yoğunluğu üzerindeki ölçüm sonuçlarına göre kayıplar omurilikten % 5-6, leğen kemiğinden % 10-12 ve bacak kemiğinden % 7-9 oranında. Astronotlardaki kemik kaybıysa % 20'ye kadar varabiliyor. Kadınların menopoz sonrası her on yılda yaklaşık %2-3 oranında kemik kaybına uğradıklarını hatırlayacak olursak, bu oldukça hatırı sayılır bir oran diyebiliriz. Biliminsanlarına göre Mars'a yapılması planlanan 3,5 yıl gibi uzun süreli uzay uçuşlarında kemik kırılmaları ciddi bir risk oluşturacak. Bu soruna getirilen çözüm önerilerinden biriyse, sürekli özel elbiseler giymek. Kemikleri ağırlık yokmuş hissinden kurtaracak, onlara bir güç uygulayacak giysiler tasarlanmış. Bir anlamda vücudu kandıran bu giysilerin, kemik kaybını bir parça da olsa önlemesi amaçlanıyor. Bunlara ek olarak kemik erimesi arttığında, bunu engelleyici ilaçların kaybı kontrol altına aldığı ve bu yaklaşıma ilişkin çalışmaların ilerlemekte olduğu biliniyor. Belki de düzenleyici etmenler konusunda bugün yapılan çalışmalardan yola çı-



Astronotlar uzayda spor yaparak kemik ve kas kayıplarının önüne geçmeye çalışıyorlar.

karak gelecekte ulaşılacak noktalar daha etkin sonuçlar doğurabilir. Varsayımlardan biri, uzun uzay uçuşları süresince kemik kaybının önlenmesi için sürekli egzersiz ve farmakolojik uygulamaların bir arada kullanılması gerektiği.

Bir başka sorunsa uzun süreli kapalı kalmanın etkisiyle oluşan psikolojik değişimler. Sürekli kapalı ve kısıtlı ortamlarda çalışan insanların ruhsal sağlıkları giderek bozulmaya başlıyor. Astronot ve kozmonotların hem kişisel sorunlar hem de anlaşmazlıklar yaşadıkları gerek ABD gerekse Rus uzay çalışmalarının belgelerine göre, uzun süreli uçuşlarda astronotlarda rastlanan psikososyal tepkiler görevin başarısı açısından ciddi bir risk kaynağı oluşturuyor. Çok uzun bir süre aynı küçük insan grubuyla bir arada yaşamak, aile ve arkadaşlardan ayrı kalmak, uzun süreli uzay yolculukları sırasında baskı yaratan etmenlerden başlıcaları olarak gösteriliyor. Uzay istasyonlarında çalışan astronotların yaşadığı en büyük sıkıntılardan biri mahremiyetlerinin olmaması ve kapalı yerde sıkışmışlık duygusu. Gelecekte uzayda koloniler kurmanın ilk adımı olarak, baraka benzeri yapay yerleşim alanlarının hazırlanması olarak düşünülüyor. Bir gezegenin insan yaşamına uygun hale getirilmesi oldukça masraflı ve uzun süren bir işlem olacaktır. Oysa gezegen yüzeyinde kapalı mekanlar yaratarak buranın koşullarını Dünya benzeri koşullara ayarlamak çok daha kolay ve ucuz bir yöntem. Ne var ki insanların kapalı yerlerde uzun süre kalmaya başladıklarında ortaya çıkan sorunlarla başa çıkabilmeleri gerek. Yalnızca serin dağ meltemleri solumak istediği değil, aynı zamanda insanlara özgürlük tanıyacak mekanlar kurulması gerekiyor. İnsan her ne kadar sosyal bir canlı olsa da kimi zaman yalnız kalmak, kendi başına vakit geçirmek istiyor. Oysa görev gereği sürekli birlikte olmak zorunda kalınan uzay yolculuklarında bu çok da mümkün olmuyor. Süre uzadıkça yalıtılmışlık duygusu ve depresyon artmaya başlıyor. Dünyadaki gibi gündüz-gece kavramları olmadığı için yaşanan fiziksel sorunlar da kişinin psikolojine etkili oluyor. Sözgelimi uyku düzeni bozulduğunda insanlar kendilerini giderek daha yorgun ve stresli hissetmeye başlıyorlar. Uzay adamlarına günümüzde verilen eğitimlerin arasında psikolojik eğitim de var. Astronotlar aslında uzaya çıktıklarında nelerle karşılaşacaklarının ve bu durumlarla nasıl başa çıkmaları gerektiğinin de eğitimini alıyorlar. Ne var ki gelecekte uzayda uzun dönem kalacak, hatta yerleşecek insanlarda ruh hali nasıl olur, bilemiyoruz. Bazı tahminler yapılabilir: Sözgelimi insanlar evlerini, ailelerini, Dünya'yı, yaşadıkları kentleri özleyeceklerdir. Açık havaya çıkıp özgürce dolaşmayı, hatta Dünya'daki gibi bir gece ve gündüz döngüsünü yaşamayı özleyeceklerdir. Pencereden baktıklarında simsiyah bir boşluk yerine bir manzara görmeyi özleyeceklerdir. Uzmanlar, gerekli eğitimle ve kendini psikolojik olarak rahatsız hissetmeye başlayan insanlara uzman desteği verilerek bu durumun aşılabileceği kanısında. Fizyolojik rahatsızlıkların yanında bu durum belki biraz daha geri planda kalıyor. Sözgelimi uzayda dikkate alınması gereken bir sorun da ortamın radyasyon düzeyinde ve tipinde meydana gelen değişimler.


Uzay giysileri astronotları radyasyondan da korumak zorunda

Uzaya giden kişiler Güneş rüzgârındaki parçacıklardan kaynaklanan geçici radyasyona ve yüksek enerjili kozmik ışınlardan kaynaklanan sürekli radyasyona maruz kalıyorlar. Protonlar ve yüksek enerjili ağır parçacıklar belirgin biyolojik etkiler yaratıyor. Dünya üzerinde maruz kalınan radyasyonla başa çıkmanın yolları az çok biliniyor. Ancak uzaydaki radyasyonun yarattığı sağlık riskleri konusunda bilinenler şimdilik çok daha az. Keşif görevlerinde radyasyona maruz kalan astronotlar, birbirinden bağımsız birçok etmenin biraraya gelmesi sonucu oluşan bir riskle karşı karşıya kalıyorlar. Bunlardan en çok kaygı uyandıranı; sonradan ortaya çıkabilen kanserler. Ayrıca radyasyon etkisiyle oluşan hücre kaybı, merkezi sinir sisteminin işlevsel bütünlüğünü etkilediğinden, merkezi sinir sisteminin uğrayacağı zarar da görev için bir tehdit oluşturuyor.

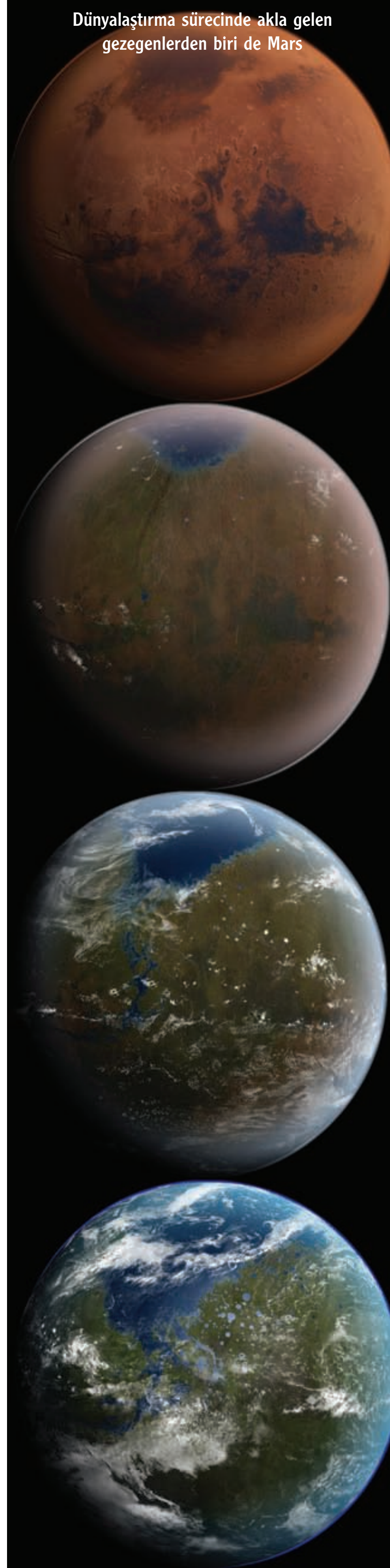

Uzayda yaşam fikrinin öncülerinden biri de Carl Sagan'dı

Dünyalaştırma

Öyle görünüyor ki insan, eğer uzaya yerleşecekse biyolojik anlamda bazı sorunları çözmek zorunda kalacak. Jüpiter büyüklüğünde bir gezegende yaşamakla, Ay büyüklüğünde bir gezegende yaşamak birbirinden farklı olacak. Dünya dışı yaşam düşüncesinin o kadar başındayız ki, şu anda ortaya sürülen bütün çözümler bilimkurgu gibi geliyor. İnsanın evrende geziler yapacağı zamanlar geldiğinde nasıl çözümler bulacaklar bilmiyoruz ama, düş gicümüz bize yanıtlar verebilir. Belki insanlık uzayda Dünya'nın benzeri gezegenler bulacak. Atmosferinden, yıldızına uzaklığına, kütleçekim kuvvetinden uydu sayısına kadar birebir Dünya'ya benzeyen kaç gezegen vardır bilmiyoruz. Böyle gezegenleri bulabilsek bile oraya gidip yerleşebilmek bile henüz uzak hayaller gibi görünüyor. Şu anda biliminsanlarının aklında yukarıdakine göre daha makul görünen bir çözüm var. O da "Terraforming", yani "Dünyalaştırma" adı verilen işlem. Bunun anlamı insan yaşamı için çok da uygun olmayan bir gezegeni alıp, onu Dünya'ya benzeterek yaşanabilir kılmak.

Bir gezegeni dünyalaştırmak için yapılması gereken pek çok işlem var. Bu noktada birçok bilim dalının bir araya geldiğini ve çözüme çok disiplinli bir açıdan bakılması gereği ortaya çıkıyor. Atmosfer, sıcaklık, topoloji, biyosfer, dengeli bir ekolojinin yaratılması için üzerinde çalışılması gereken konular. Gerekli bilimsel çalışmanın yanında, çok büyük miktarda finansal yatırımın da bu çalışmalara aktarılması gerektiği açık. Bir gezeni dünyalaştırmak için bu parayı kim verecek? Sonucunda elde edilecek şey kimin olacak? Ortaya çıkan so-

nuçlar herkesi tatmin edecek mi? Bunlar elbette yanıt bekleyen sorular. Henüz yeni yeni düşünülmeye başlamış bu kavrama ilişkin soruların da yanıtları henüz netlik kazanmış değil. 1940'lı yıllarda bilimkurgu kitaplarında görülen Dünyalaştırma işlemi, 1960'lara gelindiğinde biliminsanlarınca ciddiye alınmaya başlamıştı. Başını Carl Sagan'ın çektiği bir grup biliminsanı, Dünyalaştırmak için ilk olarak Venüs gezegenini düşünmüşlerdi. Bu gezegene önce karbondioksit oranını düşürmeye yarayacak algler gönderilecekti. Bu algler sayesinde karbondioksit azalacak ve Venüs'ün sera etkisi yaratan atmosferi, yaşam için daha elverişli bir hale gelecekti. Günümüzden 3 milyar yıl önce Dünya da karbondioksit atmosferine sahipti. Ancak mavi-yeşil alglerin etkisi ve su buharlaşmasıyla birlikte günümüzdeki oksijen, azot ağırlıklı atmosfer tabakası ortaya çıkmıştı. İlerleyen yıllarda yaşanan gelişmelerse Venüs'ün bu iş için çok da uygun olmadığını ortaya koydu. Venüs'ün atmosferi, işlemek ve dönüştürmek için fazla yoğundu. Atmosfere bırakılacak algler, Venüs'ün elverişsiz atmosferinin üst katmanlarında herhangi bir şekilde başarılı olsaydı bile, ortaya çıkan ürün atmosferde alçaldıkça yeniden karbondioksite dönüşecekti. Bu güçlüklerden dolayı Venüs'ün Dünyalaştırılmasından vazgeçildi. 1970'lerdeki yeni adaysa diğer komşumuz Mars gezegeni olacaktı. Günümüze gelinceye kadar bu "aday" üzerine çalışmalar sürdü. Artık Dünyalaştırma çalışmaları geçmişe oranla daha çok kabul görüyor. Astrobiyoloji, Dünyalaştırma sürecine yardımcı olmak üzere, yabancı gezegenlerdeki yaşamın nasıl olabileceği yönünde araştırmalar yapılan bir disiplin. Buna göre zor koşullar altında yaşayan, hatta çevresini etkileyebilen canlılar Dünya üzerinde incelenerek, uzaydaki yaşamın nasıl olabileceği üzerine tahminler, hatta bu yönde müdahaleler yapılabilir. Kutuplarda, kutup denizlerinin diplerinde, çöllerde ve benzeri pek çok yaşanması güç koşulda rahatlıkla yaşayabilen canlılar var. Bu da bugünkü bilgilerimiz ışığında gelecekte ne tür canlıların uzayda nasıl yaşayabileceğini anlama konusunda bize yardımcı oluyor. Elbette çalışmalar ilerledikçe farklı sonuçlara ulaşılacak. Bununla birlikte bu tasarıları gerçekçi bulmayan, hatta buna karşı çıkanlar da yok değil. Karşı çıkmanın en büyük nedeni, mali külfeti. Bunun yanında, bu projenin çok uzun ve hassas süreçler gerektireceği ve kontrol edilemeyen, tahmin edilemeyen sonuçlar doğurabileceği de öne sürülen görüşler arasında. Hatta İnternet üzerinde kimileri bu süreci alaycı bir dille eleştiriyor ve tehlikeli bulduğunu belirtiyor: "Önce hidrojen bombalarıyla Mars kutupları eritilir, su ortaya çıkarılır. Eşzamanlı olarak volkanik hareketler tetiklenip yüksek miktarda karbondioksit ortaya çıkması sağlanır, böylece sera etkisiyle birkaç onyılda ısı artışı sağlanır. Sonra mavi-yeşil alglerden ve ekstremofil (olağandışı koşullarda yaşayabilen) bakterilerden başlayarak bazı yaşam formları Mars'a gönderilerek üremeleri umulur. Birkaç onyıl sonra Mars atmosferi düşük bir miktar da olsa oksijen içerecektir. Ardından yüksek bitkiler ve döllenmelerine yardım etmek amacıyla ilk hayvan türleri gönderilir.


Dünyalaştırma sürecinde akla gelen gezegenlerden biri de Mars

Son olarak da ilk koloniciler Mars yüzeyinde yaşamaya başlar. Onlarca yıl sınırsızca üremiş ve mutasyondan mutasyona koşmuş mikroorganizmalar yüzünden yepyeni hastalıklar ortaya çıkar. Koloniciler karantinaya alınır, hepsi ölür. Karantinadan kaçan bir kolonici Dünya'ya beraberinde bu hastalıkları da getirir. Tedavi bulunana kadar, bağışıklık geliştirmek için zamana ihtiyaç duyan insan ve hayvan nüfusunun yarısı yok olur..."

Görünen o ki, uzayda yaşam Dünyadakinden çok farklı olacak. Yine de biliminsanları o günlere hazırlık yapıyorlar. Dünya koşullarından yalıtılmış seralarda bitkiler yetiştiriliyor, uzayda yaşamaya uygun olabilecek gezegenler sınıflandırılıyor, uzay araçlarının kullanacağı yakıttan, insanların psikolojik durumuna kadar pek çok konuda araştırmalar yapılıyor. Uzaya çıkma, başka gezegenlerde koloniler kurma fikri artık boş hayaller değil, üzerinde çalışmalar yapılan ciddi projeler olarak karşımıza çıkıyor. Dünya'daki tüm canlıların uzayda her nereye yerleşeceklerse uyum sağlama yolunda sorunlarla karşılacakları ve değişimler gösterecekleri çok açık. Sözgelimi astronotların uzayda omurgalarının bir miktar açıldığı ve boylarının uzadığı biliniyor. Uzun dönemde ne gibi bedensel değişimler olacağını şimdiden kestirmek güç.

Şimdiye kadar hep uzayda yaşamanın sorunlu yanlarından, karşılaşılan ve karşılaşılabilecek olumsuzluklardan söz ettik. Bu işin bir de olumlu yanı var elbette. Yakın gelecekte başlayacağı düşünülen uzay turizmi, ilk akla gelen örnek. Yeni dünyalara açılmayı, uzayda keşifler yapmayı kim istemez ki?

Gökhan Tok

Kaynaklar:
http://www.apa.org/monitor/2008/03/space_psych.html
http://spaceflight.nasa.gov/living/
http://www.spacefuture.com/habitat/living.shtml
http://en.wikipedia.org/wiki/Terraforming

YAŞAMIN KÖKENİ

Birkaç cümle ile özetlemek gerekirse, günümüzün çözülmemiş en önemli temel problemlerinden biri şudur: Nasıl oluyor da cansız atomlar, kör ve amaçsız kuvvetler etkisinde, kendilerini en basit bir mikrobun olduğu kadar karmaşık bir şeye, bir canlıya dönüştürebiliyorlar? Bu kayda değer önemli olay, ilk kez ne zaman, nerede ve nasıl gerçekleşti? Bu olay Evren'de sadece bir kez mi ortaya çıktı, yani benzersiz, acayip bir 'kimyasal hilkat garibesi' mi, yoksa yaşam, bir anlamda doğa yasaları yaşam-dostu olduğu için, dünya benzeri gezegenlerde her zaman ortaya çıkma becerisinde bir olay mı?

Darwin, tarihsel bir dönüm noktası olan Origin of Species isimli kitabını 1859'da yayınladı. Bu eserinde, yeteri kadar uzun zaman süreleri içinde, basit tek hücreli canlıların bugün gördüğümüz zengin yaşam çeşitliliğine nasıl dönüşmüş olabileceğini, inandırıcı kanıtlarla ortaya koydu. Fakat, Darwin'in kendisi de, yaşamın nasıl ortaya çıktığı sorusunu "Maddenin kökeni konusunda da spekülasyonlarda bulunulabilir" açıklamasıyla geçiştirerek, tartışma dışında bıraktı. Aslında bu gün fizikçiler, maddenin ve evrenin kökeni sorusunu hemen hemen tümüyle açıklamış görünüyorlar. Ancak, yaşamın kökeni hâlâ, bilimin en önemli çözülmemiş sorunları arasında.

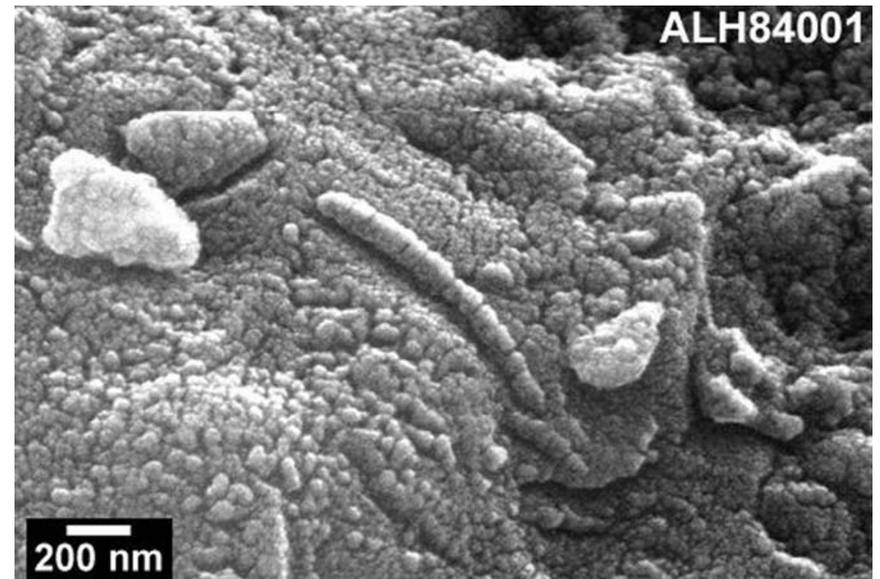
Yaşam dediğimiz sürecin "fizik ve doğa yasalarında yazılmış olduğu" ya da "Evren'in canlılar için yaratılmış olduğu" gibi düşünceler, zaman zaman öne sürülür. Başka bilimcilere göreyse "yaşamın başlangıcı, dünyaya özgü, kimyasal 'sıra dışı bir kaza' olarak görülmelidir". Buna, çok daha sonra ortaya çıkan 'şuur sahibi' karmaşık organizmalar da dahildir ve tüm süreç, 'devasa bir moleküllerarası şans oyununun olağandışı bir sonucu'dur. Diğer bazı bilimcilerse, "dünyanın ayrıcalıklı bir özelliği olmadığı ve yaşam dediğimiz olayın fizik ve kimyanın kaçınılmaz bir sonucu olduğunu" söyleyeceklerdir. Bu görüşün şampiyonları arasında olan, Nobel ödüllü biyokimyacı Christian de Duve'ye göre "Biyoloji evrensel bir zorunluluktur ve koşulların uygun olduğu her ortamda yaşam ortaya çıkacaktır".

Yaşamın "sadece yeryüzünde ve tesadüfen ortaya çıktığı" görüşü ile buna karşı olan "yaşam, fizik yasalarında yazılı olan bir zorunluluktur" görüşü arasındaki bu tartışmada karara bağlanacak olanlar bunun çok ötesinde: Bu bize insanın evren'deki yerini, yalnız olup olmadığını ve büyük evrensel resme nasıl uyduğu ya da uymadığını da gösterecektir. Ayrıca, yanıt teknoloji için de önemli sonuçlar verecektir: Yaşam kolayca ortaya çıkabilen bir süreçse, belki onu laboratuarlardaki 'hammaddelerden' de oluşturabiliriz. Birçok fiziko-biyo-kimyacı, laboratuvarlarda bunu gerçekleştirme çalışmaları ile meşgul. Yeni yaşam şekilleri, biyoteknolojide ve molekül biyolojisinde çığır açacak gelişmelere kaynaklık edebilir. Bu şekilde, diğer gezegenleri 'dünyalaştırma' (terraforming) çalışmalarına gidecek yollar için gerekli 'taşları da döşeyebiliriz'. Dünyalaştırmanın amacı da tabiî ki, bu gezegenleri insan yerleşimine uygun hale getirmek dışında bir şey olmayacak. Laboratuarlarda 'yaşam' oluşturabilmek, yaşamın başlangıçta nasıl ortaya çıkmış olabileceği sorusuna da ışık tutacak.



Astrobiyoloji

Yaşamın kökeninin ve Evren'deki (olası) ortamlarının belirlenmesi ve dağılımının incelenmesi, 'Astrobiyoloji' dediğimiz disiplinin çalışma konuları arasında. Bilimciler, yaşamın sadece dünyamıza has bir olay olmayabileceği düşüncesine, giderek daha fazla destek veriyorlar. Güneş Sistemi'ndeki diğer gezegenlerde, diğer yıldızların gezegenlerinde ve hatta yıldızlararası ortamda, bu konunun çeşitli evrelerine ait olduğunu düşündüren sonuçlarla karşılaşabiliriz; hatta kısmen de karşılaşmaktayız: Ancak, astrobiyolojinin asıl hedefi, bir başka gezegende ya da dünya dışı ortamda ikinci bir yaşam türünü/şeklini ortaya çıkarmak. Bu ko-

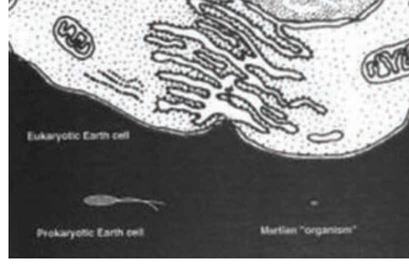


Şekil 1: Mars meteoriti ALH84-001 içinde bulunan ve Mars mikrofosili olduğu düşünülen yapıların en iyi örneklerinden biri, bu elektron mikroskopu taramasında görülmektedir.Yapının uzunluğu 400 nanometre civarındadır.

nunun uzmanı bilimcilerin hemen hemen ortak görüşü, bu noktada, Mars'ın en yüksek umut vadeden yer olduğu. Ayrıca, Jüpiter'in uydusu Evropa (Europa) da diğer umut vadeden gök cismi olarak ortaya çıkıyor. Şimdilerde Mars, yoğun astrobiyolojik çalışmaların konusu. Bugün donmuş bir çöl görünümünde olsa da, Mars'ın geçmişte ılık ve dünyadan pek farkı olmayan bir yer olduğu konusunda inandırıcı ipuçlarına sahibiz. 4 milyar yıl kadar önce (Dünya'da yaşamın belki de henüz ortaya çıkamadığı aşırı sıcak dönemlerinde) Mars, yaşam için Dünya'dan da uygun koşullar taşımış olabilir. Bu durumda, hatta, Mars'ta yaşam başlamış fakat devam edememiş olabilir.

Dahası, yeryüzündeki yaşam buraya Mars'tan taşınmış bile olabilir! 1990'larda yapılan kuramsal hesaplar, örneğin meteor ya da kuyruklu yıldız çarpmaları ya da volkan patlamaları gibi çeşitli nedenlerle Mars'tan fırlatılacak taş ve kayaların içinde yerleşmiş canlı mikropların, böyle uzun bir yolculuktaki radyasyon hasarını da yakından inceleyen senaryolarla, pekâlâ yeryüzüne ulaşabileceğini gösteriyor. Yani içinde bazı mikrop düzeyinde canlılar taşıyan kayaların bazılarının komşu gezegenlere ulaşmaları ve yaşamı oralara taşımaları mümkün. Mars'tan fırlatılmış kayalar orada ortaya çıkmış ilk yaşamın biçimleriyle dünyamızı tohumlamış olabilir. Yani bizler bile bu ilkel Mars'lılardan türemiş canlılar olabiliriz! Aynı şekilde, daha düşük bir olasılık olmakla beraber, dünyadan fırlatılmış bazı malzeme de benzer şekilde Mars'a ulaşmış ve yeryüzü mikroplarını Mars yüzeyine bulaştırmış olabilir. Her durumda, belki de Mars ve Dünya, biyolojik olarak tümüyle ayrışık (izole) gezegenler sayılamazlar. Benzeri şekilde, Dünya ve Ay arasında da malzeme değiş-tokuşu söz konusu; ancak Ay'ın hiçbir zaman sıvı su içermemiş olan geçmişi, atmosfersiz ve aşırı steril ortamı, Ay toprağında en ufak bir canlı belirtisinin olmamasını kolaylıkla açıklamakta.

Mikrop düzeyinde canlıların gezegenlerarası yolculuklarını gazete sayfalarına taşıyan olay, 1996'da, Mars'tan düştüğü hesaplanan bir meteoritin içinde, yaşama ait kanıtlar bulunduğunun (Şekil 1,2) NASA tarafından ilan



Şekil 2: ALH84-001 meteoriti içinde bulunan 'Mars organisması' yapıların yeryüzü canlıları ile karşılaştırlıması: Yukarda, çekirdekli (ökaryotik) bir canlı hücresinden bir bölüm; aşağıda, aynı ölçekte, solda, çekirdeksiz (prokaryotik) bir tek hücreli yeryüzü canlısı, sağda, 'Mars 'organisması'.

edilmesi oldu. Bugüne kadar 20 kadar Mars meteoriti bulundu. Bunların içinden patates büyüklüğünde olan bir tanesinde, fosilleşmiş mikropları andıran çok küçük yapılar gözlendi. Bu iddiayla ilgili tartışmalar birkaç yıl daha sürdü; ama kesin bir sonuca da bağlanamadı. Dünyanın uğradığı hesaplanan ve Ay'ın oluşumuna yol açan, Mars büyüklüğünde bir gök cismiyle çarpışmasıyla de Mars'a ve Venüs'e malzeme taşınmış olabilir.

Dünya'dan daha küçük ve Güneş'e daha uzak bir gezegen olan Mars, Dünya'dan çok daha hızlı soğudu. Yeryüzünde son dönemlerde keşfedilen, sıcakseven (termofil) ve olası meteorit bombardımanlarından etkilenmeyecek (deniz dipleri, mağara içerleri gibi) konumlardaki organizmalar, Mars üzerinde, Dünya'dan çok önce ortaya çıkma şansına sahip olabilirler. Öyle ki, "kızıl gezegen" dünyadan milyonlarca yıl önce yaşama beşiklik edecek koşullara kavuşmuş ve olasılıkla korunaklı kayalar içinde bu birikimlerini Dünya'ya ulaştırmış olabilir.

Bunun alternatifi, "ılık yeryüzünde oluşacak uygun, sulak bölgelerin yavaş yavaş zengin kimyasallarla dolması ve güneş ışığının da yardımıyla, giderek daha karmaşık moleküllere ulaşılması" kuramı. Darwin yaşamın kökeni mekanizmalarına pek fazla değinmemişse de, bir mektubunda 'küçük-sıcak-havuzcuklar' düşüncesini belki de ilk kez ileri sürmekteydi. Ancak, bu kuram son yıllarda ciddi eleştirilerle karşılaştı. Biliyoruz ki, yaşamın ilk 500 milyon ile 1 milyar yıllık döneminde dünyamız, çok yoğun bir gök cisimleri bombardımanıyla karşı karşıya kalmıştı. Bu türden küçük sıcak havuzcukların ve sığ denizlerin, yaşamın oluşumuna fırsat vermeyecek sıcaklıklar içeren alt-üst oluşlar yaşamış olması beklenir. Ancak, yine 1990'lardan başlayarak uç koşulları seven (extremophile) mikroplar keşfedilmeye başlandı. Bu ortam ve oluşumların en tanınmışları, okyanus diplerindeki sıcak bacalar çevresinde görülen aşırı sıcak seven hiper-hidro-termofillerdir. Bunlar bazen suyun kaynama noktalarının çok üstündeki ortamlarda çoğalabilme becerisine sahipler. Delme yoluyla çeşitli yeryüzü derinliklerine ulaşma projeleri de yeryüzünde yaşanabilir bölgelerin yer kabuğunun kilometrelerce derinliklerindeki sıcak ortamlara genişletilmesi gerektiğini göstermekte. Ayaklarımızın altındaki toprak ve oluşumların, bir bakıma 'yaşam kaynadığı' söylenebilir. Yeraltı yaşam-kürenin varlığı erken yaşam şekilleri için de yeni olanaklar sunacak. Belki de yaşamın ilk denemeleri, küçük, sıcak yüzey havuzlarında değil, yerkabuğunun derinliklerinde ortaya çıktı ve daha serin yüzey bölgelerine daha sonra yayıldı. Bu aşırı uç seven canlıların genetik yapısı da, bu düşünceleri desteklemekte. Bu yaşam şekillerini birkaç milyar yıl sonrada sürdürüyor olmalılar.

Güneş Ötesi Gezegenler

Son 10 yılda astronomi dünyası Güneş-ötesi gezegenler buluşuyla çalkalandı. Bugün 300 kadar Güneş-ötesi gezegen keşfedilmiş durumda. Buralarda yaşamın oluşabilmesi noktasında tartışmalar sürüyor. Hatta özellikle Güneş Sistemi'nde benzer gezegenlere sahip bazı yıldız sistemleri bu heyecanı artırıyor. Bu gezegenlerin, kendilerinin bağlı oldukları yıldız üzerinde uyguladıkları küçük çekim hareketlerinin belirlenmesiyle, yani oldukça dolaylı bir şekilde ortaya çıkarıldıklarını belirtelim. 1995'lerde geliştirilen bir teknik, yıldıza yakın dev gezegenler içeren sistemleri tercihli olarak ortaya çıkarmakta. Ancak, söz konusu gezegen sistemleri, genelde yıldızlarına Merkür'den daha yakında olan gaz devler, yani Jüpiterler içermiyor. Artık, yer benzeri kayalık gezegenler ve hatta bunlar üzerinde yaşamın işareti olabilecek su, ozon ve oksijenin varlığını belirleyebilecek becerilere sahip "Kayalık-Gezegenler Araştırıcısı" (Terrestrial Planet Finder) gibi ileri düzeyde amaçları olan uydu sistemleri tartışıl-

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Yaşamın Kökeni Çalışma Grubu (YKÇG)

Bilim dünyasında çeşitli düzeylerde tartışılmakta olan ve bir kısmını yukarda özetlediğimiz düşüncelerle üniversitemiz Fizik, Kimya, Biyoloji bölümü öğretim üyelerinden ve lisansüstü öğrencilerinden (daha sonra grubumuza Erciyes Üniv., Ege Üniv. ve diğer bölüm ve gruplardan da katılımlar olmuştur) oluşan (Aralık 2007) bir grup olarak, 'Yaşamın Kökeni' problemini tartışmaya, bu konunun Üniversitemizde ve ülkemizde ele alınabilecek yönleri üzerinde görüş alışverişinde bulunmaya başladık. Şu anki gündemimizde klasik Miller-Urey deneyinin, yeni ortaya çıkan koşullar altında tekrarı, Ay ve Mars koşullarında bitki yetiştirme deneyleri tasarlanması, yaşama giden yoldaki olası kimyasal, fiziksel ve biyolojik temel süreçler gibi konular üzerinde çalışmalarımızı yoğunlaştırma evresindeyiz. Yeryüzünün yaşama destek verebilen (organik) kimyasal potansiyel enerji birikimi ile atmosferdeki oksijenin son 4.5 milyar yıldaki birikim süreci (Şekil 3) arasındaki ilişkinin irdelendiği bir makale üzerinde çalışılmaktadır.

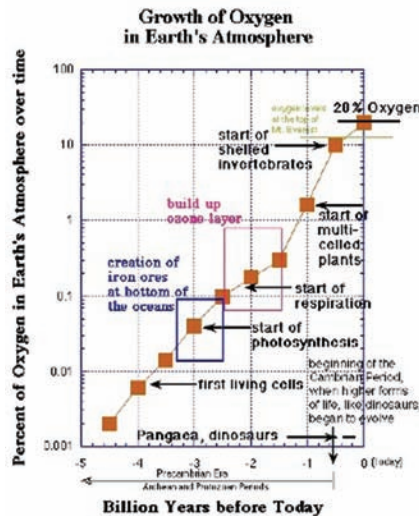
Ayrıca, bu yarıyıl ilk kez, 'Astrobiyolojiye Giriş' adlı lisansüstü dersini başlattık ve grubumuz öğretim üyelerinin ortak katkıları ile sürdüreceğiz. Lisans düzeyinde de Fizik Bölümünce verilen 'Evrende Yaşam' adlı ders, yine bu yarıyıl ilk kez, ÇOMÜ Akıllı Sınıf olanağı yardımıyla, internetten (Çarşamba 14:40-16:30 arasında, http://www.comu.edu.tr/akilli sinif) izlenebilir şekilde verilmeye başlanmıştır. Konuya ilgi duyanlar görüş ve önerileri ile tartışmalara ve çalışmalara katkıda bulunabilirler.

maya ve hatta inşa edilmeye başlanmış bulunuyor.

Akıllı Yaşam

Diğer gezegenler ya da yıldız sistemlerinde yaşam tartışmaları, doğal olarak akıllı canlılar ve "dünya-dışı 'yabancı' uygarlıklar" konusunu da tartışmaya açıyor. Güneş Sistemimiz içinde mikroplar düzeyinin üstünde bir gelişmişlik gösterecek yaşam biçimlerinin çok uzak bir olasılık olduğu artık kabul edilmekte. Ancak, Samanyolu içindeki diğer yıldız sistemlerine ait dünyalar üzerinde, bitki, hayvanlar, hatta akıllı canlılar gelişmiş olabilir. Bunlar hakkında henüz bir kanıtımız yok. Yine de bunları aramak anlamlı görünüyor. 1960'lardan beri -yaklaşık yarım yüzyıldır-, küçük bir grup gökbilimci, radyo teleskoplar kullanarak gökleri taramakta ve yabancı bir uygarlıktan gönderilmiş ya da 'sızmış' olabilecek akıllı yaşam işareti radyo sinyallerini aramayı sürdürmekte. Bu araştırmacılar, bu güne dek herhangi bir başarı haberi ile karşımıza çıkmadılar. Bunun anlamı, ya Samanyolu'muzda haberleşme düzeyinde başka akıllı yaşamın bulunmadığı ya da varlarsa bile, bu türden mesaj gönderme alışkanlıklarının Samanyolu'nun bu bölgesinde, pek de yaygın olmadığı olabilir. Uygarlıkların, gelişmişliklerinin ileri evrelerinde, uzaya radyo dalgaları sızdıran tekniklerden vazgeçiyor olması da diğer bir olasılık.

Ancak, Evren'in yaşam-dostu olduğu gösterilebilirse, başka dünyalarda da yaşamın ortaya çıkabileceği, bir kere başladıktan sonra, akıllı yaşama evrim için yeterince zaman olduğu açıktır ve bunun en azından Dünyamız üzerinde bir örneği var görünüyor. Güneşimiz ve dünyamız 4,5 milyar yıldan biraz daha yaşlı. Evrenimizse yaklaşık 14 milyar yıl yaşında görünüyor. Bu durumda, dünyamızdan daha ileri bir uygarlığa sahip canlı varlıkların başka gezegenlerde ortaya çıkmış olması büyük bir olasılık. Yaşamın ortaya çıkması için 10 milyar yıl mertebesinde fiziksel, kimyasal ve jeolojik ve jeofizik evrime gerek duyulmuş olsa bile, bizden birkaç bin yıl ötede gelişmişlik düzeyinde canlıların varlığı kolaylıkla öngörülebilir. Evren'in Samanyolu'nun, yıldızların hatta gezegenlerin başlangıç koşullarına bakarak, maddenin, kendisini gezegenler, kayalar, denizler, bileşikler, kristaller... yanında (bu gezegenlerin birinin üzerinde) bakteriler, gazlar, kuşlar, balinalar... şeklinde organize edebileceği ve aynı gezegenin, yeteri kadar zaman sonra, 'insan gülüşleri ile çınlayacağı', kolayca öngörülemeyecek bir karmaşıklık düzeyi.



Şekil 3: Dünya atmosferinde oksijen oranının (dikey eksen) milyar yıl olarak dünyanın yaşına (yatay eksen) bağlı değişimi. Yaşama ait önemli adımlar (örneğin, fotosentezin başlaması, ozon tabakasının oluşumu, çok hücreli yaşamın başlaması...) oksijen oranlarında önemli artımların da başlangıcını oluşturmaktadır. ÇOMÜ YKAG tarafından, oksijen artışının bu gözlenen eğimi ile o kimyasal (organik) potansiyel enerjinin yeryüzündeki birikim hızı arasındaki ilişki araştırılmaktadır.

Yaşam, evrende görülebilecek tüm göz alıcı ve şaşırtıcı olay ve oluşumların hepsinden çok çok daha dikkat çekici bir olay. Yeryüzünde ortaya çıkışı, aslında kozmik sahnede herhangi bir ani ve dramatik değişime de neden olmuş değil. Aslında yeryüzünde yaşamın ortaya çıkışı ve akıllı yaşama evrilişi, çok yavaş ve adım adım gerçekleşmiş bir süreç. Bununla birlikte, yaşam bir kere ortaya çıktıktan sonra, evren eski evren olmaktan sonsuza dek çıkmış oluyor.

Yaşam, yavaş fakat kesin bir şekilde Dünya gezegenini değiştirmiş ve değiştirmeye devam ediyor. Bu değişimin, insanın –ya da yaşamın- kendi aleyhine olduğu anlar -ve günümüzdeki küresel ısınma ve kirlenme gibi durumlar- da olabilir. Ancak ortaya çıkan bu bilinç, akıl ve teknoloji yoluyla, evreni de değiştirme potansiyelini taşımakta.

Mehmet Emin ÖZEL
ÇOMÜ Fen Bil. Enstitüsü ve
Astrofizik Araştırma Merkezi / Çanakkale
(m.e.ozel@comu.edu.tr)

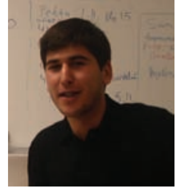
Kaynakça

(1) 'Origin of Life, Paul Davies, 1999, Penguin Boks.
(2)'Vital Dust', Catherine de Duve, 1995, NY, Basic Boks
(3) 'Interplanetray Infestations', P.Davies, Sky and Telescope, Sept. 1999, s 32-37.
(4) Science dergisi, Mars meteoru analizleri hakkındaki özel sayı, 16.08.1996, s.864-866 ve s.924-930.
(5) M.E.Özel, Cumhuriyet Bilim Teknik, 7.9.1999, s.8
(6) 'Güneş sistemine benzer ilk sistem keşfedildi', CBT, 28 Aralık 2007, 1084, s. 16.
(7) TUBITAK Bilim ve Teknik dergisi, Şubat 2008, s.28
(8) 'Physical Principals and Origin of Life', E.Budding, C.Akı, H,Göktaş, O.Demircan, M.E.Özel, Origin of Life dergisine basım için sunuldu (Mart 2008).
(9) Bu konudaki bilgiler http://populerbilim.tr.com.tr sitesinden takip edilebilir. Basımı için hazırlık yapılan bilimsel çalışma yine bu sitede verilen ÇOMU Google Grubu Web sayfası altında aynı isimle (kaynak 7'ye bknz) incelenebilir.



Gülgûn Akbaba

Ulusal Ajans desteğiyle 13-16 Aralık 2007 tarihinde Finlandiya Helsinki'de Avrupa vatandaşlığı konusunda bir eğitime katılan Ankara muhabirimiz Mehmet Kuzu, bu eğitimi sırasında Helsinki Üniversitesi Matematik ve İstatistik Bölümü'nü ziyaret edip Prof. Dr. Seppo Laaksonen ile bir söyleşi gerçekleştirdi. Muhabirimizin, Finlandiya ve Türkiye'deki istatistiksel araştırmalar ve istatistik eğitimiyle ilgili olarak Dr. Laaksonen'e yönlendirdiği sorular yalnızca konuyla ilgilenenlerin değil hemen hepimizin ilgisini çekecek.



PROF. DR. SEPPO LAAKSONEN İLE İSTATİSTİK ÜZERİNE SOHBET ETTİK

BTK: Söyleşi teklifimizi kabul ettiğiniz için çok teşekkürler Bay Laaksonen. Öncelikle Helsinki Üniversitesi'ndeki İstatistik çalışmalarıyla başlamak istiyoruz. İki-üç yıl öncesine kadar üniversitenizde İstatistik ve Matematik Bölümleri ayrıymış. Bu iki bölüm neden birleştirildi?

SL: Genel bir birleşimdi bu. Birçok ülkede aynı bu sistem. Sanıyorum sistemin bazı yararları var. Birleşimden önce bu iki bilim dalı, ortak noktaları olmasına rağmen tamamen birbirinden ayrıydı. Ve gördük ki pür istatistikle ilgilenen öğrencilerin sayısında azalma var. Bu konu tartışıldığında ortak derslerin olduğu görüldü. Öğrenciler bu derslerden hayat istatistikleri (biyometri) ve olasılık derslerine çok ilgi gösteriyor. Bu veri ortadayken böyle bir birleşime gidilmesi bence iyi oldu.

BTK: Peki istatistikle ilgilenen öğrencilerin sayısı ne durumda?

SL: Aslında çok fazla değil. Genellikle matematiksel ve hayat istatistikleri kısmıyla ilgileniliyor. 25'e yakın öğrenci var ve iki yıl süren birleşik dersler sonrasında bu öğrenciler eğitimlerini istatistikle sürdürüyor. Son günlerde bu durum moda olmuş durumda. Özellikle kız öğrencilerimiz istatistikten sonra, çok zor olmasına rağmen psikolojiye devam ediyorlar. Psikolojide de istatistik çok kullanılıyor.

BTK: Sosyolojiye de yönelenler var mı?

SL: Evet, fakat genellikle o öğrenciler çok başarılı olamıyor istatistikte; iktisat ve psikoloji öğrencileri daha iyi. Ayrıca istatistik fen bilimerinde de çok kullanılıyor.

BTK: Bu dönem ders veriyor musunuz?

SL: Temel istatistik bilimi ve istatistik uygulamaları dersleri veriyorum. Genellikle, uygulanabilir bilgileri anlatmayı, örnekler kullanmayı tercih ediyorum. Hayattan ve somut örneklerle ders işlemek öğrencileri de memnun ediyor.



BTK: Derslerde kullandığınız örneklerden birini bizimle paylaşır mısınız?

SL: Örneğin, mutluluk araştırmasının sonuçlarından yola çıkarak ders anlatmak eğlenceli oluyor. Avrupa Toplumsal Araştırma Grubu'nda araştırdığımız bir konuydu "mutluluk". Bir diğer önemli konuysa mutluluk etkenlerinin belirlenmesi. Bu, araştırmayı somutlaştırıyor.

BTK: Bu araştırmalarda veriler nasıl elde ediliyor?

SL: Ülkelerin istatistik kurumlarından alınıyor bilgiler. Bu araştırmada 31 ülkeden veri alınmıştı.

BTK: Şu anda çalıştığınız projeler neler?

SL: Yine, Avrupa Toplumsal Araştırma Grubu'nda çalışmalarım sürüyor. İklim değişiklikleri, sıcaklık değerleri üzerine projelerimiz var.

BTK: Araştırma yöntemleriyle ilgili neler söyleyebilirsiniz?

SL: Bunu PISA araştırmasından yola çıkarak anlatayım.

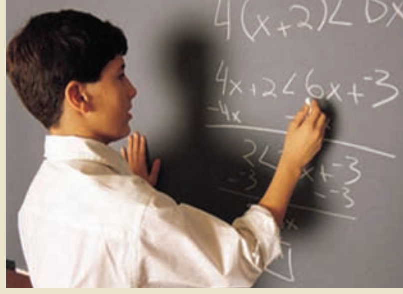
BTK: Ama önce PISA ile ilgili bilgi verin.

SL: PISA (Program of International Student Assessment-Uluslar arası Öğrenci Değerlendirme Programı), OECD ülkelerini kapsayan bu çalışmada her ülkede öğrencilerin başarı durumları, bilimle ilişkileri, okuma alışkanlıkları vb. konular araştırılıyor ve karşılaştırma yapılıyor. Bu verileri çözümlemede görüyoruz ki, farklı durumlarda sıralama değişiyor. Örneğin, okumada Türkiye biraz gerilerde, Kore ise üst sıralarda bulunuyor. Bilimle ilişkiler sıralamasıyla daha farklı.

BTK: Kayıt sistemleri hangi program-

PISA

PISA, üç yılda bir yapılan, 15 yaşındaki öğrencilerin bilgi ve beceri araştırması. Bu araştırma da OECD ülkeleri arasındaki birliği gelecekte güçlendirmek için, ülkelerin geleceğini oluşturacak 15 yaşındaki öğrencilerin durumu araştırılarak, ülkeler arasındaki kültür, bilgi ve beceri farklılıkları belirlenmekte. 57 farklı ülkeden 400.000 öğrencinin bilgileri araştırılarak % 90'a yakın dünya ekonomisi PISA 2006 araştırması içinde yer aldı. Bu araştırmanın odağınıysa matematik ve okuma alışkanlığının da için-



de olduğu bilimsellik değerlendirmesi düşünülerek toplanan veriler oluşturdu. Veriler öğrencilerden, velilerden ve okullardan edinilerek, farklılıkların karşılaştırılmasıyla incelendi.

lar kullanılarak yorumlanıyor?

SL: Verileri İnternet'ten buluyoruz ve SPSS ya da SAS programlarını kullanarak veriyi çözümlüyoruz. Bence bu iki program en çok kullanılanları ve kullanışlı olanları. Veriyi başka programlara aktarıp veri üstünde çalışmak da mümkün.

BTK: Finlandiya İstatistik Kurumu'nun (Statistics Finland) çalışmalarını takip ediyor musunuz?

SL: Elbette, uzun süredir orada çalışıyorum. Aslında üniversiteye gelmeden önce tam zamanlı olarak oradaki projelerde görev alıyordum. Şimdi de oradaki çalışmalarımı sürdürüyorum; ama yarı zamanlı olarak. Üniversitedeki çalışmalarımı da sürdürmek zorundayım. Araştırmalarını devlet bünyesinde yapan İstatistik Kurumu'nun yanında tarım, sağlık ve eğitim istatistikleri yapan özel şirketler de var. Bu çeşitlerin olması daha doğru bilgiye ulaşmayı sağlıyor. Bu yüzden birçok kurumda görev almak ve pek çok çalışmada yer almak çok önemli.

BTK: Türkiye'de kayıt sisteminde bir değişiklik oldu. Önceden sokağa çıkma yasağı olurdu ve nüfus sayımı bir gün içinde tüm evler dolaşılarak yapılırdı. Şimdi adrese nüfus kayıt sistemi uygulanıyor. Bu sistem sizce nasıl?

SL: Finlandiya'da da yıllar önce aynı sistem vardı. Hatta sokağa çıkma yasağını kullanan ülkeler de hâlâ var. Bence kayıt kayıttır. Doğru sayıya ulaşmak gerçekten çok zor. Bu yüzden türü ne olursa olsun kayıt sistemlerinde doğru bilgiye ulaşmak için büyük bir çaba olmalı.

Kaynaklar:
http://www.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf
http://www.pisa.oecd.org/pages/0,2987,en_32252351_32235731_1_1_1_1_1,00.html

10. Yönetim Bilimleri Kongresi'nde Görüşmek Üzere

İTÜ İşletme Mühendisliği öğrencilerinin bu yıl 9.sunu düzenlediği Yönetim Bilimleri Kongresi, 12 – 15 Mart tarihleri arasında gerçekleşti. Bu dinamik ve profesyonel kongrenin arka planında yalnızca öğrencilerin bulunuyor olması da, doğru çabalarla ve birliktelikle ne kadar büyük işlerin gerçekleştirilebileceğini bir kez daha kanıtlamış oldu.

12 Mart'ta, İşletme Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Ahmet Fahri Özok'un açılış konuşmasıyla açılan Sanayi Kurulu Toplantısı, kongrenin de başlangıcı oldu. Ekim 2007'den Ocak 2008'e kadar 217 projenin başvurduğu "İnovasyon Proje Yarışması"nın Bilim Kurulu tarafından belirlenen 8 finalistinin ve Sanayi Kurulu temsilcilerinin yer aldığı bu toplantıda 15 kadar üst düzey yöneticiden oluşan jüri, birbirinden yenilikçi 8 projenin sahipleriyle buluştu. Proje üretimini teşvik etmeye yönelik olan İnovasyon Proje Yarışması'na yapılan bu yoğun başvurularsa doğru yönlendirme ve tanıtımla bilime sağlanacak katkıların ulaşabileceği boyutları gözler önüne serdi. Aynı günün akşamı,



yaklaşık 500 kişiden oluşan davetli kitlesi bir konserle Mustafa Kemal Amfisi'nde karşılandı. İstanbul Sazendeleri'nin Hoşgörü Konseri İntekno Şirketler Topluluğu Yönetim Kurulu Başkanı Halil Kulluk'un deyimiyle tüm davetlilerin gönül kapılarını ardına kadar açtı. Gecenin devamında bir YBK klasiği başladı: açılış töreni ve açılış konuşmaları...

Kongrenin bilimsel anlamda açılışıysa "Girişimci Yöneticilerin Liderlik Sırları" başlıklı konuşmasıyla Carnegie Mellon Üniversitesi'nden Prof. Dr. Thomas Emerson ve devamında Yaşar Holding Yönetim Kurulu Başkanı Feyhan Yaşar Kalpaklıoğlu'nun konuşmasıyla yapılmış oldu. Kongre, açılış gecesinin ardından 3 gün boyunca paneller, seminerler, proje sunumları ve kariyer fuarıyla devam etti. Toplam 10 panel, 8 proje sunumu ve 2 seminerin yer aldığı kongreye katılım, beklendiği gibi tam kapasite oldu.

Kongrenin ikinci ve üçüncü günleri yapılan proje sunumlarının her birini kongre katılımcıları değerlendirdi ve yarışmanın sonuçları kongre sonunda yapılan ödül töreniyle ilan edildi. Yarışmayı "The Bosphorus Grand Prix Project" projesiyle üçüncü olarak tamamlayan Fulya Yağız ve Şahin Gör (Kocaeli Üniversitesi) ödüllerini organizasyon komitesi başkanı Osman Tokgöz'den, "Baby Diaper With Urine Stick" projesiyle ikincilik ödülünü İpek Sunay (Sabancı Üniversitesi), Sanayi Kurulu Başkanı Halil Kulluk'tan ve birinci olan "Mikro Ark Oksidasyon İşlemi İle Yüzey Özellikleri Geliştirilmiş Magnezyum Alaşımlarının Otomativ Sektöründe Kullanılması Projesi"nin sahibi Yakup Gönüllü (İstanbul Teknik Üniversitesi) ise ödülünü İşletme Mühendisliği Bölüm Başkanı Prof. Dr. Burç Ülengin'den aldılar.

Kongre, Türkiye'nin en büyük bilimsel öğrenci etkinliği olma iddiasını daha da sağlamlaştırarak her geçen yıl daha da geliştiğini gösterdi. Kongrede emeği geçen öğrencilerse, kongrenin aldığı güzel tepkilerin verdiği esinle Yönetim Bilimleri Kongresi'ni 10. yılında bir adım daha ileriye götürmek ve değerini zirveye taşımak amacıyla çalışmalarına kongre0nin ertesi günü başlamışlardı bile.

İlgilenenler kongreyle ilgili ayrıntıları, www.ituybk.org adresinden edinebilirler.

Helin Özüpekçe
İTÜ İşletme Müh. Öğrencisi

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr



2008 Bilgisayar Mühendisleri Öğrencileri Kongresi Başarıyla Gerçekleştirildi

Bilgi toplumu olma yolunda hızla yürüyen Türkiye'nin, bu yoldaki en büyük görevlerinden birini üstlenen grup, bilgisayar mühendisleri. Bilgisayar mühendisi olmaya aday öğrencilerse, her yıl farklı bir üniversitede düzenledikleri Bilgisayar Mühendisleri Öğrencileri Kongresi (BİLMÖK) için bu yıl 29 Şubat - 2 Mart tarihleri arasında Yıldız Teknik Üniversitesi'nde bir araya geldiler. Türkiye'de bilgisayar mühendisliği bölümü bulunan üniversitelerden 3'er resmi katılımcının davet edildiği kongreye ilgi büyüktü. Kongre 56 üniversiteden gelen 1000'e yakın öğrencinin katılımı ve yoğun içeriğiyle üç gün boyunca devam etti. Açılış konuşmalarını, Yıldız Teknik Üniversitesi Bilişim Kulübü Organizasyon Komitesi Başkanı Halim Yıldız, Yıldız Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölüm Başkanı Prof. Dr. Oya Kalıpsız, Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Galip Cansever, Yıldız Teknik Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Durul Ören ve kongrenin ana sponsoru, Microsoft'un Genel Müdür Yardımcısı Cemal Akyel yaptı. Intel ve Turkcell, sunumlarında AR-GE yatırımları ve Türkiye'deki AR-GE çalışmaları hakkında bilgi verdiler. Oturumda AR-GE sayesinde yapılanlar, yapılmakta olanlar ve yapılabilecekler konuşuldu. Türkiye'nin bu konuda hâlâ dışa bağımlılığının devam ettiği, ama bu durumun giderek azaldığına değinildi. Hemen sonrasında Havelsan Genel Müdürü Dr. Faruk Yarman'ın "Yenilikçinin Günlüğü" isimli oturumunda "fikirden paraya innovasyon" süreci incelendi. Oturumda, bilgisayar mühendislerinin sektördeki yeri, bilişim dünyasındaki rolü ve Türkiye'nin bilişimle kalkınması için yapılması gerekenler tartışıldı. Türkiye'den yurt dışına eğitim ya da başka nedenlerle giden ve geri dönmeyen beyin kayıplarını "Tersine Beyin Göçü" isimli oturumla ele alan, yurtdışında eğitim almış ya da çalışmış akademisyenler ve sektörden bilgisayar mühendislerinin katılımıyla, bu çarkı tersine döndürmenin yolları irdelendi. Öğrencilerin yurtdışı ve yurtdışında eğitim hakkındaki fikirlerini netleştirmeye çalışan panel konuşmacıları, beyin göçünün en önemli nedenlerinin Türkiye'deki eğitim sisteminin eksikliği ve bilgisayar mühendislerine gereken değerin verilmemesi olduğu görüşüne vardı. Meslek odası çalışmaları hakkında bilgi veren Elektrik Mühendisleri Odası yetkilisinin katılımıyla gerçekleşen oturumda, sektörde ve gerçek hayatta bilgisayar mühendislerinin karşılaştığı sorunlar konuşuldu. Türkiye Bilişim Derneği'nin çalışma gruplarında yer alan TBD Genç'in şehirlerde kurulan temsilciliklerinin başkanlığını yürüten öğrenciler, çalışmaları hakkında bilgi vererek diğr öğrencileri sivil toplum kuruluşları hakkında bilgilendirdiler ve sivil toplum kuruluşlarında görev alma konusunda cesaretlendirdiler. Açık kaynaklı yazılımların Türkiye'de ve dünyadaki kullanımı hakkında bilgi veren Linux Kullanıcıları Derneği yetkilisi Doç. Dr. Mustafa Akgül'ün katılımıyla açık kaynaklı yazılımların geleceği konuşuldu. Microsoft yetkilisi Şevket Güler de "Microsoft ve Açık Kaynak" başlıklı konuşmasında Microsoft'un açık kaynaklı yazılım şirketleriyle olan işbirliklerinden ve açık kaynağa verdikleri destekten bahsetti. BİLMÖK'ün, öğrenciler ve sektör arasındaki kopukluğu gidererek büyük bir eksikliği tamamlayacağı konusunda hemfikir olan öğrenciler, akademisyenler, sivil toplum kuruluşları ve sektör çalışanları, bu organizasyonun devamlılığının çok önemli olduğu görüşüne vardılar.

Her okulun bu kongreyi benimseyebilmesi için her yıl farklı bir üniversitede yapılması kararı alınan kongrenin, organizasyonuna aday olan üniversiteler arasında yapılan seçim sonucunda, 2009'da yapılacağı okul belirlenmiş oldu: Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Organizasyonun denetlenmesi ve BİLMÖK'ün devamlılığın sağlanmasından sorumlu yürütme kurulu üyeleri de bu yıl tekrar seçildi. Buna göre; Başkan: Ahmet Alper Tecimer (Yıldız Teknik Üniversitesi); 2. Başkan: Ömer Fatih Tanrıverdi (Orta Doğu Teknik Üniversitesi); Üyeler: Ayşenur Aydın (Ankara Üniversitesi), Burç Kaan Şen (Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi) ve Burcu Çoraklık (Sakarya Üniversitesi). Ayrıca, Türkiye'deki tüm üniversitelerden katkı sağlanabilmesi için, İçerik Çalışma Grubu, Web Çalışma Grubu, Avrupa Birliği Proje Grubu ve Basın Grubu olmak üzere çalışma grupları yaratıldı. BİLMÖK'e katılan ve mezun olan öğrencilerin de önümüzdeki yıl "BİLMÖK Mezunları" olarak katkı sağlamaları ve kongreye katılmaları için olanak tanınmasına karar verildi. Böylece sektör - öğrenci arasındaki boşluğun hızlı bir şekilde dolacağı konusunda hemfikir olan öğrenciler, sıcak dostluklar kurarak 2009'da görüşmek üzere ayrıldılar.

Ayşenur Aydın
A.Ü. Bilgisayar Mühendisliği Bölümü,
Bilgisayar Mühendisliği Topluluğu Başkanı

FİZİĞİN GELECEĞİ



Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'de önümüzdeki hafta ya da aylarda çalışmaya başlayacak olan dev parçacık hızlandırıcılarının üretecekleri şiddetli çarpışmalarla ortaya çıkarmaları beklenen gizemli parçacıklar, bildiğimiz fiziği tümüyle değiştirmeye aday. Fizikte beklenen büyük devrim öncesinde kapsamlı bir başvuru malzemesi sunmak amacıyla *Scientific American* dergisinin Şubat 2008 tarihli özel sayısında yer alan bir dizi makaleyi okurlarımız için çevirdik.

ADI TERAÖLÇEK. İki temel parçacığın yaklaşık 1 trilyon elektronvolt (tera elektronvolt – TeV) toplam enerjiyle kafa kafaya çarpıştığında ortaya çıkan fiziğin hüküm sürdüğü alan. Bizi bu teraölçeğe çıkaracak makine de tamamlanmak üzere: Avrupa parçacık fiziği laboratuvarı CERN'de (resmi adı Avrupa Nükleer Araştırmalar Merkezi) bulunan halka biçimli Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (Large Hadron Collider – LHC).

Enerji düzeyleri basamaklarını elektronvoltlardan teraölçeğe kadar çıkmak, alıştığımız dünyadan başlayıp çeşitli ara duraklardan, kimya ve katı hal elektroniği alanlarından (elektronvoltlar düzeyi) nükleer tepkimelere (milyonlarca elektron volt) ve oradan da fizikçilerin son yarım yüzyıldır araştırdıkları alana (milyarlarca elektronvolt) geçen bir yolculuk olarak özetlenebilir.

Peki teraölçek durağında bizi neler bekliyor? Kimse bilmiyor. Ama şu ya da bu biçimde radikal ölçülerde yeni olguların ortaya döküleceğinde kuşku yok. Biliminsanları, uzun süredir aramakta oldukları, maddenin doğası konusundaki bilgilerimizi bütünleyebilecek bazı parçacıkları bulabilmek umudundalar. Bu arada ek boyutlar gibisinden daha garip bulguların da ortaya çıkması olası.

Bu arada fizikçiler on yıl kadar sonra LHC'nin yerini alıp araştırmaları onun bıraktığı yerden sürdürecek, LHC'nin elde ettiği verilerle oluşturulan kabataslak haritaları netleştirecek yeni bir makinenin planlarını da hazırlıyorlar.

Teraölçek ve ötesine yapacağımız bu yolculuğun sonunda ilk kez olarak neden yapılı olduğumuzu ve içinde kısacık bir yaşam sürdürdüğümüz yerin en alt düzeyde nasıl çalıştığını bilebileceğiz. Yani tamamlanan LHC gibi, biz de halkayı tamamlamış olacağız.

KEŞİF MAKİNESİ

Küresel bir işbirliğiyle biliminsanları, tarihin en büyük parçacık fiziği deneyini başlatmaya hazırlanıyorlar.



Onu kafanızda bilim tarihindeki en büyük, en güçlü mikroskop olarak canlandırabilirsiniz. Cenevre yakınlarında tarlalardan ve köylerden oluşan bir halkanın altında son rötuşları yapılmakta olan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC), şimdiye kadar en kısa mesafelerde (nano-nanometre, ya da metrenin milyarda birinin milyarda biri ölçeklerde) ve erişilebilmiş en yüksek düzeylerdeki enerjilerde geçerli olan fiziğin içine bakacak. On yılı aşkın bir süredir parçacık fizikçileri, 1 trilyon elektronvolt ya da kısaca 1 TeV düzeylerinde enerjiler söz konusu olduğu için zaman zaman "teraölçek" diye de adlandırılan bu alanı keşfetmek için fırsat kollamaktaydılar. Bu enerji düzeylerinde (öteki parçacıklara kütlelerini kazandırdığı düşünülen) Higgs parçacığı ve evrendeki maddenin çok büyük bölümünü oluşturan karanlık madde parçacıkları gibi önemli yeni fizik bulgularının ortaya çıkması bekleniyor.

Dokuz yıllık bir inşa süresinin sonunda dev makine bu yıl içinde (yine de tahtaya vuralım) çarpıştıracağı parçacık demetlerini oluşturmaya başlayacak. Makinenin hizmete alınması sürecinde parçacıkların önce tek yönde hızlandırılması, daha sonra ters yönlerde hızlandırma ve sonunda çarpıştırma duraklarından geçilmesi, düşük enerji düzeylerinden teraölçeğe çıkılması, görece zayıf deney yoğunluklarından işe yarar oranlarda veri sağlayan, ancak kontrolü daha zor olan yüksek yoğunluklara geçilmesi aşamaları yaşanacak. Yol üzerindeki her adım, bu muazzam çabada görev alan 5.000'in üzerinde biliminsanı, mühendis ve öğrencinin üstesinden gelmesi gereken sınavlar çıkaracak.

Programda sürekli olarak ortaya çıkan gecikmelere karşın görevli biliminsanları ve teknisyenler, sonuçta elde edilecek başarıdan emin görünüyorlar. Dünya parçacık fizik camiası da LHC'den gelecek ilk sonuçları heyecanla bekliyor.

Massachussetts Teknoloji Enstitüsü'nden (MIT) Frank Wilczek, LHC'nin "Fizikte bir altın çağ başlatacağı" yolundaki sözleriyle fizik camiasının ortak duygularına tercüman oluyor.

"En"ler makinesi

Teraölçek denen bu yeni alana girebilmesi için LHC'nin parametreleri, daha önce inşa edilmiş parçacık çarpıştırıcılarına her bakımdan fark atıyor. Bir kere şimdiye kadar erişilmemiş enerji düzeylerinde proton demetleri oluşturarak işe başlıyor. Süperiletken duruma geçmeleri için sıvı helyumla 2 kelvinin (-271 °C) daha altına kadar soğutulmuş yaklaşık 7000 mıknatıs, ışık hızının %99.9999991'ine kadar hızlandırılmış proton demetlerini yönlendirip odaklıyor. Halkadaki her bir proton 7 TeV enerjiye sahip olacak. Bu değer, Einstein'ın ünlü $E=mc^2$ denklemi uyarınca bir protonun durağan haldeki kütlesiyle temsil ettiği enerjinin tam 7000 katı. Bu da CERN'in amansız rakibi olan ABD'deki Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı'nda (Fermilab) halen güç rekorunu elinde tutan Tevatron adlı hızlandırıcıda erişilen düzeyin yedi katı demek. Aynı önemde bir başka özellik de, LHC'nin, Tevatron'da üretilen demetlerin 40 katı yoğunlukta (parçacık hızlandırıcısı terminolojisinde "parlaklık" (luminosity) deniyor) proton demeti üretecek olması. Hızlandırıcı halkaları tam kapasite doldurulduğunda ve maksimum enerjide çalıştırıldığında parçacıklardan her biri, saatte 100 kilometre hızla giden 900 otomobilin kinetik enerjisini, bir başka benzetmeyle, 2 ton kahveyi ısıtmaya yetecek enerji taşıyacak.

Protonlar, LHC'nin 27 kilometre uzunluktaki halkaları boyunca eşit aralıklarla dizilmiş yaklaşık 3000 küme halinde yol alacaklar. Her biri yaklaşık 100 milyar proton içerecek olan kümeler, çarpışma noktalarına bir iğne boyutlarında ulaşacak: birkaç cm uzunluğunda ve 16 mikron çapında, yani en ince insan saçı kalınlığında! Halka içindeki dört noktada bu iğneler birbirlerinin içinden geçecek ve her saniye 600 milyon parçacık çarpışması gerçekleşecek. Çarpışmalar, ya da fizikçilerin dilinde "olaylar" aslında protonları oluşturan temel parçacıklar (kuarklar ve bunları birbirine bağlayan gluon adlı parçacıklar) arasında meydana gelecek. Çarpışmaların en şiddetlileri (tam kafa kafaya olanlar), çarpışan iki protonda saklı bulunan toplam enerjinin (7+7=14 TeV) yedide birini, yani yaklaşık 2 TeV enerjinin serbest kalmasına yol açacak. (İşte bu nedenle Fermilab'daki Tevatron, çarpıştırdığı proton ve antiporotonların hızlanırken kazandıkları 1 TeV enerjiye karşın teraölçek fiziği incelemek için gereken düzeyin beşte birine ancak erişebiliyor.)

Dört dev detektör (ki, en büyüğü Paris'teki koca Notre Dame katedralinin yarısını dolduracak boyutlarda;, en ağır olanında da Eyfel kulesinden daha fazla demir kullanılmış) merkezlerinde meydana gelecek her bir çarpışmanın etrafa saçacağı binlerce parçacığı izleyip enerjilerini ölçecek. Dedektörlerin devasa boyutlarına karşın, parçalarından bazılarının 50 mikron duyarlılıkla yerleştirilmeleri gerekiyor.

En büyük iki detektörün her birinden çıkacak 100 milyon veri kanalı, her saniye 100.000 CD dolduracak veri sağlayacak; ki, bunların üst üste konulması durumunda sütunun boyu 6 ay içinde Ay'a varır. Bu nedenle deneylerde izlenecek veriler bir "tetiklenmiş veri toplama mekanizması kullanacak". Mekanizma bir spam mesaj per-

deleme sistemi gibi çalışarak, akan verilerin hemen hemen tümünü atarak saniyede yalnızca en çok umut vaadeden 100 "olay"la ilgili veriyi arşivlenmek ve sonra incelenmek üzere LHC'nin CERN'deki ana bilgiişlem merkezine gönderecek.

CERN'de birkaç bin birimden oluşan bir bilgisayar "çiftliği", filtreden geçebilmiş bu ham verileri, fizikçilerin tarayacakları daha küçük veri setlerine dönüştürecek. Verilerin analizi, dünyanın her tarafına dağılmış araştırma merkezlerindeki onbinlerce PC'den oluşan bir ağ üzerinde gerçekleştirilecek. Bu masaüstü bilgisayarlar da üç kıtaya yayılmış bir düzine merkeze bağlı. Bunlar da özel fiberoptik kablolarla doğrudan CERN'e bağlanıyor.

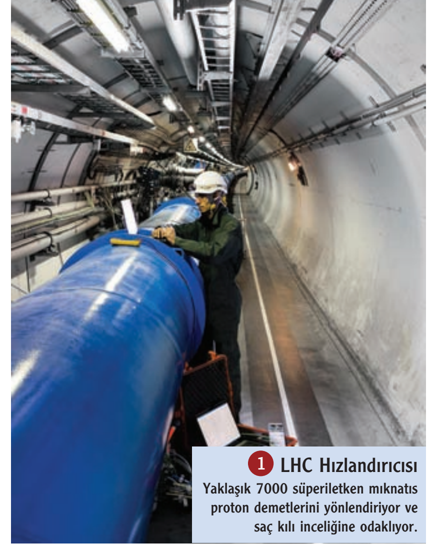
Bin Adımlı Yolculuk

Önümüzdeki aylarda tüm gözler, hızlandırıcılara çevrilmiş olacak. Halka içerisindeki komşu mıknatıslar arasında son bağlantılar geçtiğimiz Kasım başlarında tamamlanmış ve Aralık içinde de halkadaki sekiz sektörün operasyon için gerekli soğukluk düzeyine indirilme çalışmaları başlatılmıştı. LHC'nin işletmeye hazırlanma süreci önce sektörlerin teker teker, daha sonra da birbirlerine bağlanmış halde soğutma ve güç sistemlerinin denenmesi aşamalarını kapsıyor; daha sonra da bir proton demetinin, hızlandırıcının paralel halkalarından birine sokularak 27 kilometre boyunca dolaştırılıp hızlandırılmasını.

Proton demetini 0,45 TeV enerji düzeyle 27 km'lik ana halkanın eşiğine getirecek daha küçük hızlandırıcılar setinin denemeleri daha önce yapılmıştı. Eşikteki demetin ana halkaya alınması kritik bir operasyon olduğundan, LHC teknisyen ve araştırmacıları, donanımın zarar görmesini önlemek için önce düşük yoğunlukta bir demeti halkaya alacaklar. Ancak bu "pilot" demetin LHC içinde nasıl davrandığını iyice gözledikten ve demetleri yönlendiren manyetik alanlara gerekli ince ayarı yaptıktan sonra daha yoğun demetler halkaya sokulacak. Bu önlemler kapsamında ilk başta, 7 TeV tavan enerji düzeyinde 3000 küme yerine yalnızca bir küme, her iki yönde de dolaştırılacak.

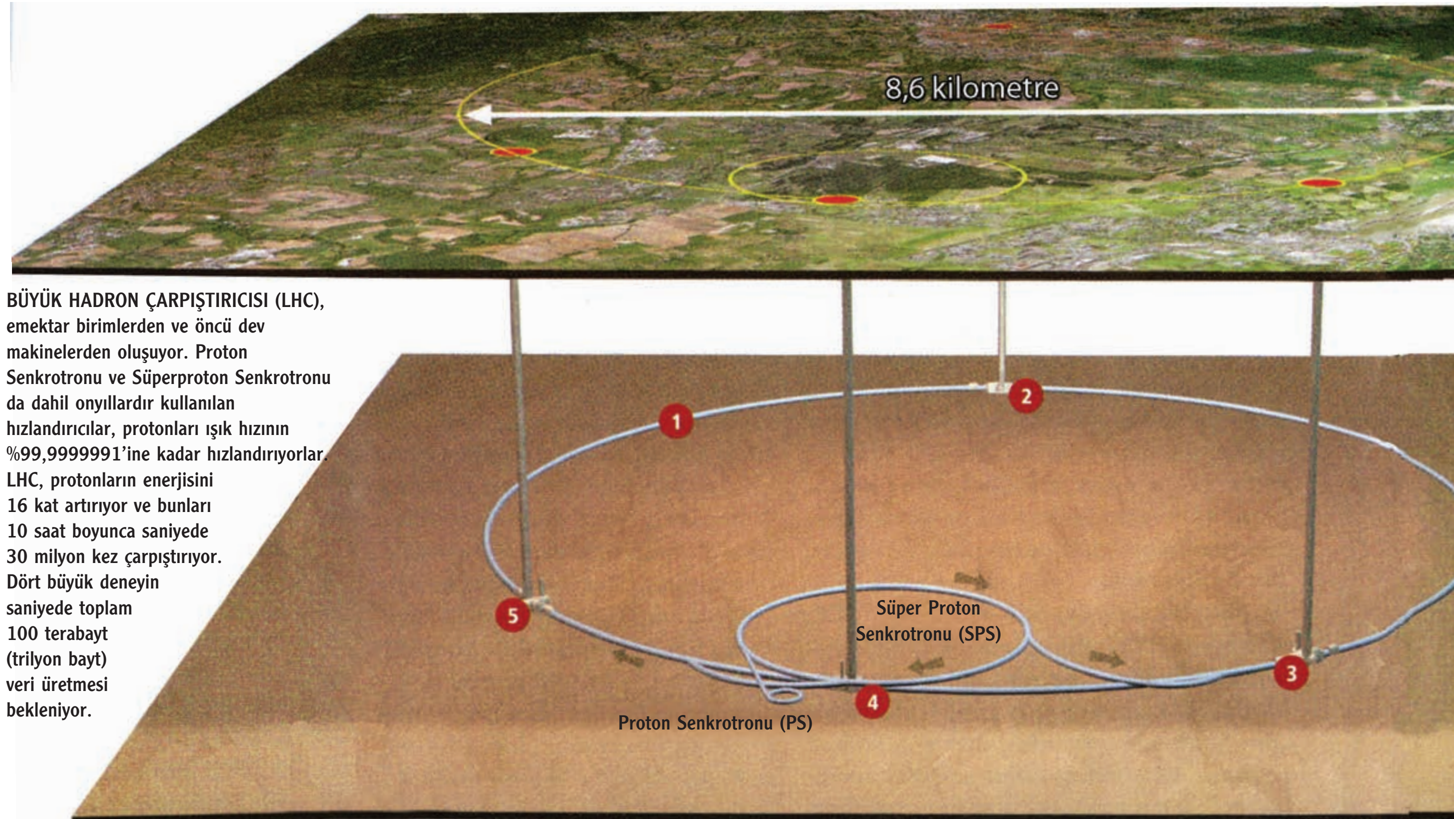
Tabii LHC'nin tam olarak devreye sokulması süreci böyle adım adım ilerlerken, sorunların ortaya çıkması kaçınılmaz. Mühendis ve araştırmacıların bu sorunların her birini ne kadar sürede aşabilecekleriyse bilinmiyor. Örneğin, halkadaki sektörlerden birinin tamiratın yapılabilmesi için oda sıcaklığına geri döndürülmesi, aylar sürebilecek bir gecikme anlamına gelecek.

LHC'de yürütülecek dört deneyin (ATLAS, ALICE, CMS ve LHCb) önlerinde de, devreye girmek için çok duraklı bir hazırlık süreci var. Proton demetlerinin tam olarak halkaya alınması için önce bu detektörlerin operasyona hazır duruma getirilmesi gerekiyor. Bunlara hâlâ son derece kırılgan ekipman monte ediliyor. Ayrıca detektörlerden veri kanallarını taşıyacak binlerce kablonun tek tek işaretlenmesi, doğru soketlere bağlanması ve denenmesi işlemleri de yürütülüyor. Bu işlemleri de, master ve doktora öğrencileriyle, doktora sonrası araştırmacılar (postdoc) yürütüyor.



1 LHC Hızlandırıcısı
Yaklaşık 7000 süperiletken mıknatıs proton demetlerini yönlendiriyor ve saç kılı inceliğine odaklıyor.

Demetlerin çarpışmasına daha aylar olmasına karşın öğrenci ve postdoclara, sistemlerini deneme olanağı gökten geliyor. Fransa-İsviçre sınırındaki kaya tabakasını delip geçen kozmik ışınlar, zaman zaman LHC detektörlerinden de geçiyor. Detektörlerin bu davetsiz misafirlere nasıl davrandığını izlemek, voltaj akımından, detektörlerin kendi parçalarına; göstergelerin elektronik düzeneğinden, milyonlarca ayrı sinyali tek bir "olay"ın anlamlı bir açıklamasını verecek şekilde bütünleştiren toplama yazılımı kadar herşeyin gerektiği gibi çalışıp çalışmadığını kontrol olanağı sağlıyor.



BÜYÜK HADRON ÇARPIŞTIRICISI (LHC), emektar birimlerden ve öncü dev makinelerden oluşuyor. Proton Senkrotronu ve Süperproton Senkrotronu da dahil onyıllardır kullanılan hızlandırıcılar, protonları ışık hızının %99,9999991'ine kadar hızlandırıyorlar. LHC, protonların enerjisini 16 kat artırıyor ve bunları 10 saat boyunca saniyede 30 milyon kez çarpıştırıyor. Dört büyük deneyin saniyede toplam 100 terabayt (trilyon bayt) veri üretmesi bekleniyor.

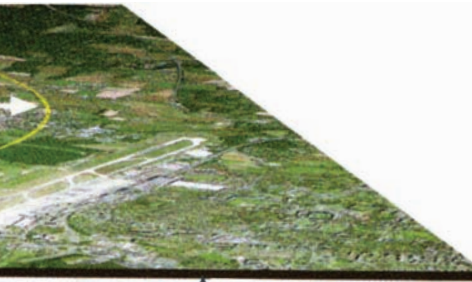
Hep Beraber, Hooop!..

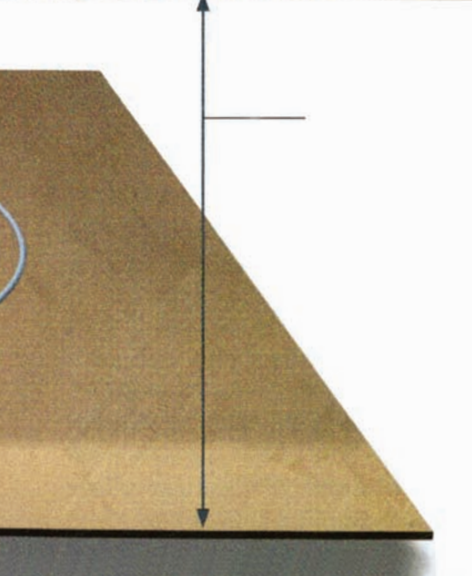
Detektörlerin her birinin merkezinde çarpışan demetler de dahil olmak üzere her şey uyum içinde çalışmaya başladığında, detektörlerin ve bilgiişlem sistemlerinin altından kalkmaları gereken yük muazzam ölçeklerde olacak. LHC için tasarlanan "parlaklık" düzeyinde, iğne boyutlarındaki kümelerin birbiri içinden her geçişinde 20 çarpışma olayı meydana gelecek. Bazılarının aralıkları daha uzun olmakla birlikte her geçiş arasında yalnızca 25 nanosaniye olacak (1 nanosaniye = saniyenin milyarda biri).

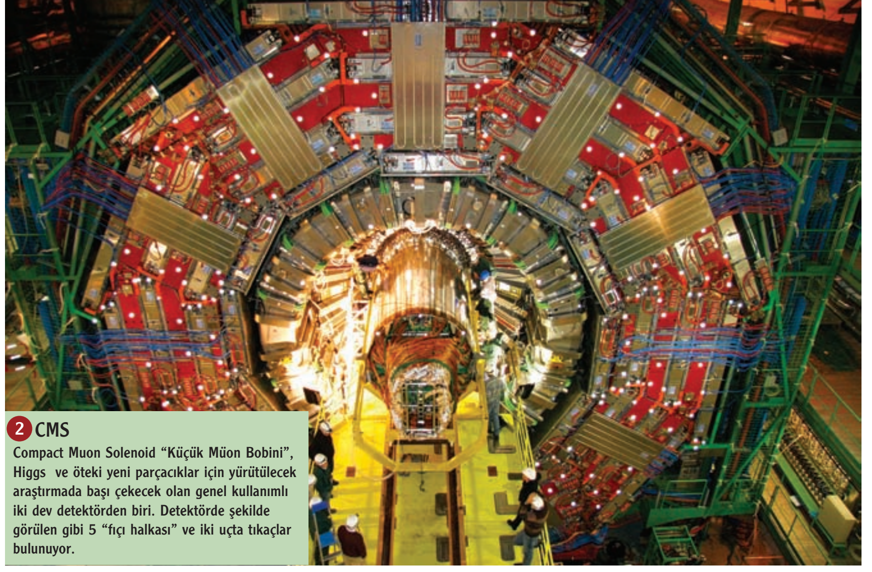
Tek bir geçişteki çarpışmaların "enkaz ürünü" olarak fışkıran parçacıklar detektörlerin dış katmanlarına daha yeni varmışken, dedektörün merkezinde bir sonraki iç geçiş ve çarpışmalar zinciri gerçekleşecek. Her bir detektör katmanındaki donanım elemanlarından her biri, içinden ancak doğru parçacık geçtiğinde tepki verecek. Detektörden çıkan milyonlarca veri kanalı, her çarpışma olayıyla ilgili yaklaşık 1 megabyte (milyon byte) veri aktaracak. Bu da her 2 saniyede toplam 1 petabyte (1 katrilyon byte) veri anlamına geliyor.

Bu veri selini başedilebilir oranlara düşürecek tetik sistemi, çok sayıda katmandan oluşuyor.

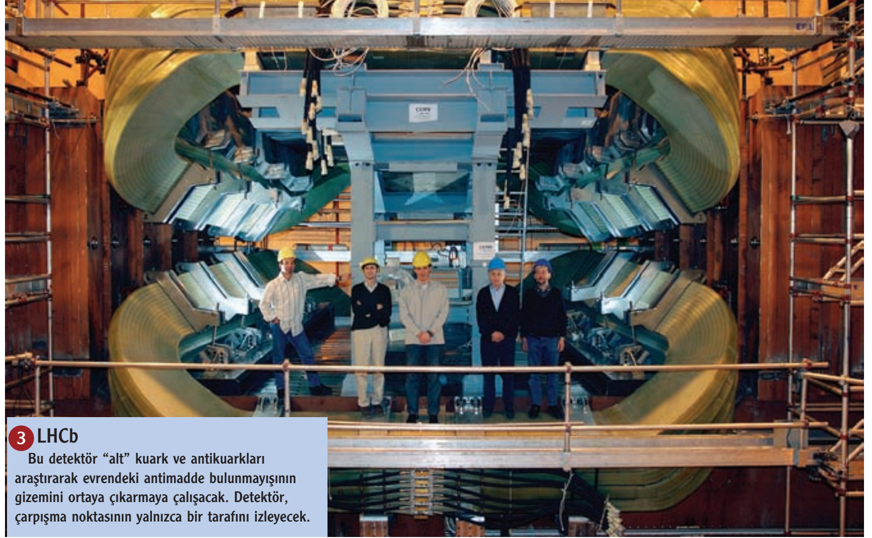
İlk kademe, detektörün tüm parçaları içinden belli bir grubun oluşturduğu bir dizgeden gelen bilgileri toplayıp



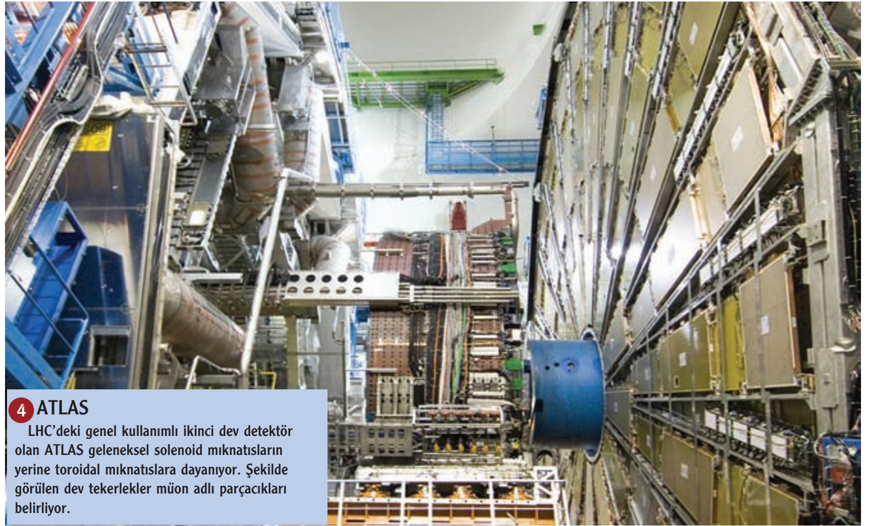




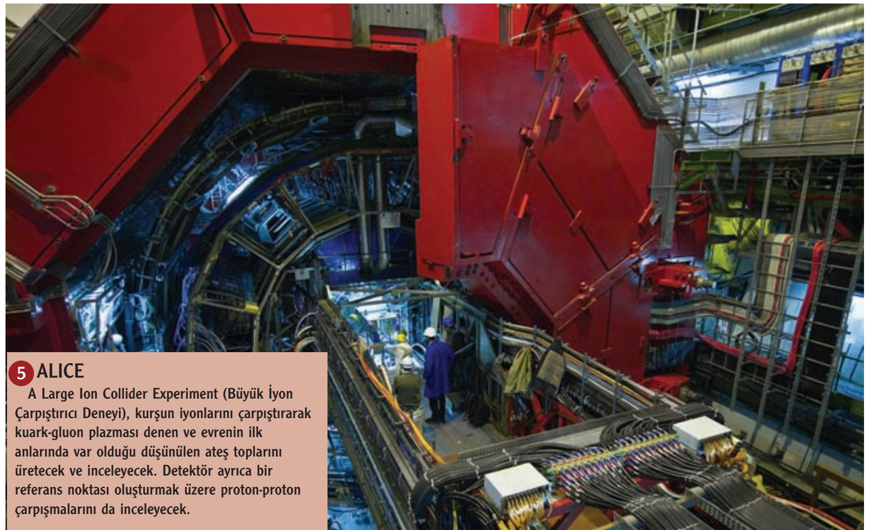
2 CMS
Compact Muon Solenoid "Küçük Müon Bobini", Higgs ve öteki yeni parçacıklar için yürütülecek araştırmada başı çekecek olan genel kullanımlı iki dev detektörden biri. Detektörde şekilde görülen gibi 5 "fıçı halkası" ve iki uçta tıkaçlar bulunuyor.



3 LHCb
Bu detektör "alt" kuark ve antikuarkları araştırarak evrendeki antimadde bulunmayışının gizemini ortaya çıkarmaya çalışacak. Detektör, çarpışma noktasının yalnızca bir tarafını izleyecek.



4 ATLAS
LHC'deki genel kullanımlı ikinci dev detektör olan ATLAS geleneksel solenoid mıknatısların yerine toroidal mıknatıslara dayanıyor. Şekilde görülen dev tekerlekler müon adlı parçacıkları belirliyor.



5 ALICE
A Large Ion Collider Experiment (Büyük İyon Çarpıştırıcı Deneyi), kurşun iyonlarını çarpıştırarak kuark-gluon plazması denen ve evrenin ilk anlarında var olduğu düşünülen ateş toplarını üretecek ve inceleyecek. Detektör ayrıca bir referans noktası oluşturmak üzere proton-proton çarpışmalarını da inceleyecek.

MADDENİN ÜÇ KUŞAĞI

	I	II	III	YÜK	
KUARKLAR	2.75 YUKARI UP	1300 TILSIM CHARM	178000 ÜST TOP	2/3 → 0	91188 Z^0
	6 AŞAĞI DOWN	110 GARİP STRANGE	4500 ALT BOTTOM	−1/3 → ±1	80430 W^+/W^-
LEPTONLAR	0.511 ELEKTRON ELECTRON	105.7 MÜON MUON	1777 TAU TAU	−1 → 0	$< 10^{-23}$ FOTON PHOTON
	$< 3 \cdot 10^{-6}$ ELEKTRON NÖTRİNOSU e NEUTRINO	< 0.19 MÜON NÖTRİNOSU μ NEUTRINO	< 18.2 TAU NÖTRİNOSU τ NEUTRINO	0 → 0	theory: 0 KURAM GLUON GLUON

MADDE PARÇACIKLARI : FERMİYONLAR

KUVVET TAŞIYICILAR: BOZONLAR

TÜM KÜTLELER MİLYON ELEKRONVOLT CİNSİNDEN

HAYVAN KÜTLELERİ PARÇACIK KÜTLELERİYLE ORANTILI

STANTART MODEL TEMEL PARÇACIKLAR HAYVANAT BAHÇESİ

inceleyecek. Bu veriler içinde, örneğin proton demetinin hareket ekseninden büyük bir açıyla sapmış bir müonun görünmesi gibi, özel koşullarda gerçekleşmiş "umut verici" bir çarpışma olayını belirleyebilecek.

Birinci kademe tetiklenme diye adlandırılan işlem, donanıma yerleştirilmiş mantık birimleri olarak tanımlanabilecek yüzlerce bilgisayar kartı tarafından yerine getirilecek. Bunlar bir sonraki evrede daha üst kademedeki tetik tarafından incelenmek üzere saniyede 100.000 veri kümesi seçecek.

Daha üst düzeydeki tetikse, alt düzeyli olanın tersine detektörün milyonlarca kanalının hepsinden veri alacak. Yazılımı bir bilgisayar çiftliği üzerinden çalışacak ve 1. kademe tetiğin onayladığı her küme arasında ortalama 10 mikrosaniye bulunacağından, 2. kademe tetiğin "olayları" yeniden kurgulamak için yeterli zamanı olacak. Bir başka deyişle, çarpışma ürünü parçacıkların izlerini geriye doğru sürerek ortak kaynaklarını belirleyecek ve böylece her çarpışmanın ürettiği ikincil parçacıkların enerjilerini, momentumlarını, izleklerini vb. kapsayan anlamlı bir veri seti oluşturacak.

Üst kademe tetik, LHC'nin küresel bilgisayar ağının kontrol merkezine saniyede yaklaşık 100 olay iletecek. Bir şebeke (grid) sistemi, bir bilgisayar merkezleri ağının bilgiişlem güçlerini birleştirerek bunları, dünyanın her yanındaki araştırma enstitülerindeki kullanıcılara sunacak.

LHC'nin bilgi iletim ve paylaşım şebekesi de kademeler halinde yapılandırılmış bulunuyor. Kademe 0, CERN'in içinde bulunuyor ve binlerce klasik ya da raf dizilerine yerleştirilmiş "kılıç" diye adlandırılan, piza kutusu boyutlarında siyah kılıflar içinde, modern bilgisayar işlemcisinden oluşuyor.

CERN'de planlanan dört deney (ATLAS, ALICE, CMS ve LHCb) için ayrı ayrı inşa edilmiş detektörlerin veri toplama sistemlerince Kademe 0'a gönderilen veriler, manyetik teyp üzerine kaydediliyor. Bu, DVD-RAM diskler ve flaş belleklerin yaygın olarak kullanıldığı, günümüzde modası geçmiş bir yöntem olarak nitelendirilebilir. Ama CERN yetkililerine göre hâlâ en ekonomik ve güvenilir olanı.

Kademe 0, kendisine gelen verileri, biri CERN'de, 11'i de dünyanın çeşitli yerlerindeki 11 büyük araştırma kurumunda bulunan toplam 12 Kademe 1 merkezine dağıtacak. Bunlar arasında ABD'deki Fermilab ve Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nın yanısıra Avrupa, Asya ve Kanada'da konumlu başka merkezler de bulunuyor.

Böylece, henüz işlenmemiş veriler, biri CERN'de, öteki de 12 merkeze bölünmüş durumda iki kopya halinde bulunacak. Bu merkezlerde ayrıca ham verilerin, fizikçilerin üzerinde çalışabilmeleri için daha küçük bir paket halinde hazırlanmış tam kopyaları da bulunacak.

LHC bilgişlem şebekesinde bir de, üniversite ve araştırma kurumlarında daha küçük bilgiişlem merkezlerinden oluşan Kademe 2 merkezleri de yer alıyor. Bu merkezlerdeki bilgisayarlar, verilerin analizi için tüm şebekeye dağıtılmış bilgiişleme gücü sağlayacaklar.

Taşlı Yol

Bunca yeni teknoloji hep bir arada çalışacakları büyük gün için hazırlanırken, kimi ufak tefek, kimi daha ciddi aksaklıkların ortaya çıkması kaçınılmaz. 2007 yılı Martında proton demetlerini çarpışma noktalarının hemen önünde odaklamak için kullanılan dört kutuplu (quadrupole) mıknatıslardan biri, örneğin proton demetleri hareket halindeyken bobinlerinden birinin süperiletkenliğini kaybetmesi durumunda maruz kalacağı büyük streslere dayanıp dayanamayacağını ortaya çıkarmak üzere denenirken, ciddi bir aksaklık meydana geldi. Mıknatısın destek ayaklarından bazıları çöktü ve büyük bir patlama sesiyle etrafa helyum gazı yayıldı. (Neyse ki, işçiler ya da ziyaretçiler hızlandırıcı tünelin içine girdiklerinde bir güvenlik önlemi olarak kendilerine acil solunum setleri veriliyor.)

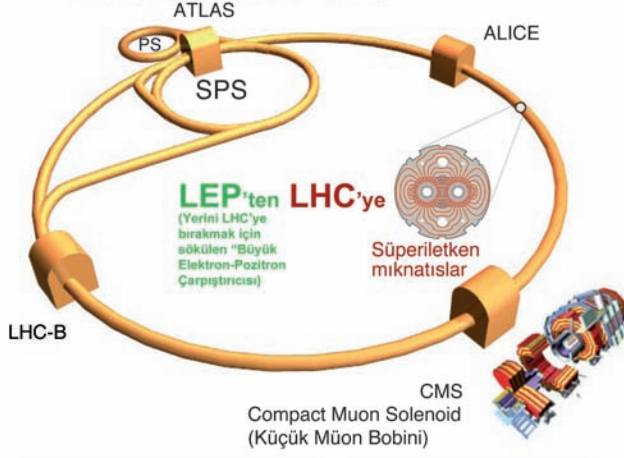
Bu mıknatıslar üçlü setler halinde kullanılıyor. Görevleri, proton demetlerini önce yanlardan, sonra düşey doğrultuda ve en sonunda yine yanlardan sıkıştırarak odaklamak.

LHC'de bu mıknatıslardan 24 tane bulunuyor. Dev detektörlerin merkez-

Kısa kısa...

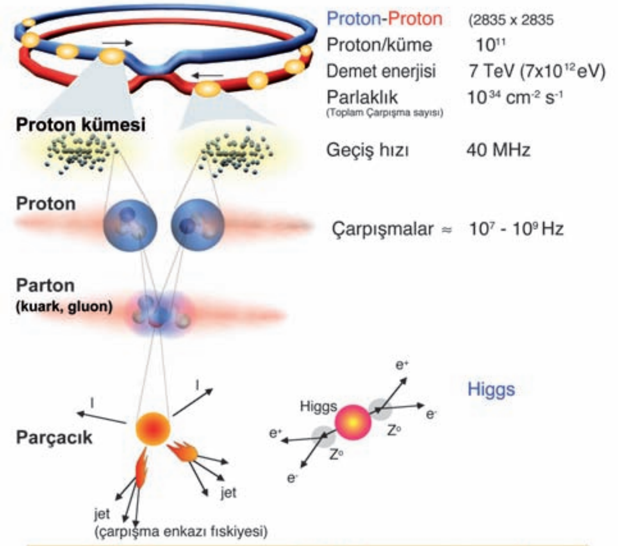
Proton hızı:
Işık hızının %99,9999991'i
Her kümedeki proton sayısı:
100 milyara kadar
Her saniye biribiri içinden geçen küme sayısı:
4 istasyonda 31 milyon kadar
Kümelerin birbiri içinden her geçişinde çarpıma sayısı:
20'ye kadar
Çarpışma başına veri:
Yaklaşık 1,5 megabyte
Higgs Parçacığı Sayısı:
(Tavan parlaklık ve Higgs ile ilgili varsayımlar veri kabul edildiğinde)
Her 2.5 saniyede 1

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı
The Large Hadron Collider (LHC)



	Demetler	Enerji	Parlaklık
LEP	e+ e-	200 GeV	10^{32} cm^{-2}s^{-1}
LHC	p p	14 TeV	10^{34}
	Pb Pb	1312 TeV	10^{27}

LHC'de Çarpışmalar



Higgs bozonunun 10 trilyon çarpışmadan yalnızca birinde ortaya çıkması bekleniyor

lerinde bulunan 4 çarpışma noktasının her iki tarafında birer üçlü set halinde yerleştirilmişler. Kazadan sonra LHC araştırmacıları, bu 24 mıknatısın hepsinin sökülüp yeryüzüne çıkarılarak üzerlerinde değişiklik yapılıp yapılamayacağı konusunda bir süre kararsız kaldılar. Çünkü bu takvimin en azından haftalarca geriye atılması demekti. Sorun, bir tasarım hatasından kaynaklanmıştı. Mıknatısın tasarımcıları (Fermilab araştırmacıları) mıknatısın dayanması gereken tüm kuvvetleri hesaba katmamışlardı. Sonunda CERN ve Fermilab araştırmacıları hummalı bir çalışmayla sorunu tanımladılar ve hasar görmemiş mıknatıslar üzerindeki değişiklikleri hızlandırıcı tünelin içinde gerçekleştirmek üzere bir strateji geliştirdiler. Hasar gören üçlü mıknatıs setiyse tabii ki yüzeye taşındı.

Haziran ayında CERN yöneticisi Robert Aymar, mıknatıs arızası nedeniyle hızlandırıcının çalışmaya başlama tarihinin 2007 Kasımından 2008 bahar aylarına sarktığını açıkladı. Bu durumda proton demetlerinin enerjisinin giderek yükseltilmesi işleminin de, Haziran'da "Fizik yapmaya başlamak" hedefinin tutturulması için hızlandırılması gerekiyor.

Aslında detektörleri kurma işlemini sürdüren teknisyenlerin bu ertelemeye çok üzüldükleri söylenemese de, düğmeye basmak için belirlenen tarihin ikide bir ertelenmesi, araştırmacıları endişelendiriyor. Neden belli: LHC'nin işe yarar miktarda veri biriktirebilmesi için gereken süre uzadıkça, ezeli rakip Fermilab'de hâlâ çalışmakta olan Tevatron'un, avı önce yakalama şansı artıyor. Eğer doğa (LHC araştırmacıları için) acımasız bir oyun oynayıp Tevatron'un dağ gibi birikmekte olan verileri içinde şimdi keşfedilebilecek bir kütle vermişse, Fermilab'ın makinesi Higgs bozonu ya da aynı derecede heyecanlandırıcı başka bir parçacığın işaretini LHC'den daha önce bulabilir.

Bu arada gecikmeler, verilerin toplanmasını bekleyebilmek için kariyerlerinin ileri aşamalarını erteleyen öğrenci ve araştırmacılar için kişisel sıkıntılar da doğuruyor.

Ciddi olma potansiyeli taşıyan bir başka sorun da geçtiğimiz Eylül ayında ortaya çıktı. Hızlandırıcının sektörlerinden biri önce soğutulup sonra oda sıcaklığına geri döndürüldüğünde, proton demetlerinin hızlandırıldığı borular içinde bağlanma modülleri diye adlandırılan bakır sürgülerin bazılarının buruşmuş olduğu görüldü. Hasarın boyutu bilinmiyordu. Soğutma testinin yapıldığı sektörde bu modüllerden 366 tane bulunuyordu ve hepsini teker teker kontrol etmek ya da gerekiyorsa tamir etmek için açmak, takvim açısından bir felaket olacaktı. Neyse ki, bu sorunu çözmekle görevlendirilen grup yaratıcı bir çözüm buldu. Borunun içine pinpon topundan biraz daha küçük, boru içinde sıkıştırılmış havayla itilebilecek küçüklükte, ancak deforme olmuş bir modülün yakalayıp durdurabileceği büyüklükte bir top kondu. Kürenin içinde 40 megahertz frekansta, yani hızlandırıcı tam kapasiteyle çalıştığında proton demetlerinin dolaştırılacağı aynı frekansta yayın yapan bir radyo vericisi kondu. Böylece boru içinde her 50 metrede bir yerleştirilmiş olan demet sensörleri, kürenin hareketini izleyebilecekti. Sonuçta, sektördeki modüllerden yalnızca altısının, yani açılıp tamir edilmeleri fazlaca vakit almayacak bir sayının hasarlı olduğu belirlendi.

Hızlandırıcı mıknatıslar arasındaki son bağlantılar da 2007 Kasım ayında kurulup her sektörün birlikte soğutulması için yolu açtığında proje yöneticisi Lyn Evans şunları söyledi: "Böylesine karmaşık bir makine için işler olabildiğince yolunda gidiyor ve hepimiz LHC ile birlikte 2008 yazında fizik çalışmalarına başlamaya can atıyoruz".

Biliyor muydunuz?

EĞİM!
LHC'nin halka biçimli tüneli, yatay düzleme göre %1,4 eğimli. Nedeni, tünelin mümkün olduğu kadar çok bölümünü sağlam kayanın içine yerleştirmek. Cenevre gölü tarafında yüzeyin 50 metre altındayken, öteki uçtaki derinliği 175 metre.

AY'IN EVRELERİ:
Ay'ın dolunay evresinde gelgit süreci nedeniyle Cenevre yakınlarındaki arazi 25 cm yükseliyor, LHC'nin çevre uzunluğu 1 milimetre artıyor ve proton demet enerjisi %0,02 oranında değişiyor. Deney yürütücülerinin bu etkinin farkında olmaları ve demetin enerji değerini %0,002 duyarlılıkla bilmeleri gerekiyor.

SEKİZGEN:
LHC'nin halka biçimli tüneli aslında bir sekizgen. Sekiz uzun yay, dört farklı deney için geliştirilmiş detektörleri ve proton demetlerini yönetecek tesislerin kurulu olduğu dört kısa ve düz bölümle birleştiriliyor.

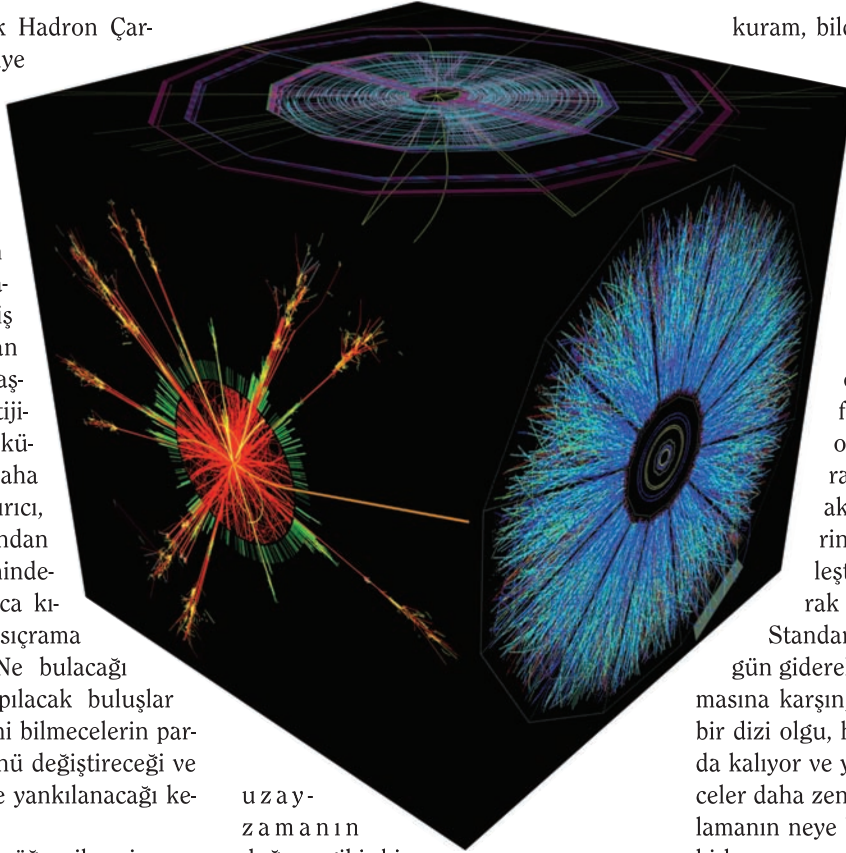
Collins, G. P., The Future of Physics, Scientific American, Şubat 2008

Raşit Gürdilek

PARÇACIK FİZİĞİNDE BEKLENEN DEVRİMLER

Günümüzün parçacık fiziğinin Standart Modeli, günümüz parçacık hızlandırıcılarının eriminin çok ötesinde araştırıldığında çözülmeye başlıyor. O halde LHC ne bulursa bulsun, fiziği yeni bir alana taşıyacak.

Fizikçiler Büyük Hadron Çarpıştırıcısını (LHC) niye inşa ettiklerini tek sözcükle yanıtlamaya zorlandıklarında, yanıt genellikle "Higgs" oluyor. Günümüzün geçerli madde kuramının keşfedilmemiş tek parçası olan Higgs parçacığı, başrolde olmanın prestijini yaşıyor. Ancak öykünün tamamı çok daha ilginç. Yeni çarpıştırıcı, yetenekleri bakımından parçacık fiziği tarihindeki herhangi bir araca kıyasla çok büyük bir sıçrama anlamına geliyor. Ne bulacağı bilinmiyor; ama yapılacak buluşlar ve karşılaşılacak yeni bilmecelerin parçacık fiziğinin yüzünü değiştireceği ve komşu bilimlerde de yankılanacağı kesin.



Bu yeni dünyada öğrenilmesi umulan, doğa kuvvetlerinden ikisini, elektromanyetizma ile zayıf etkileşimleri neyin farklı kıldığı. Bu bilginin günlük dünyamız için büyük sonuçları olacak.

Basit ve temel sorular hakkında yeni bir anlayış kazanacağız: Niye atomlar var? Kimyanın gereği ne? Kararlı yapıları mümkün kılan ne?

Higgs Parçacığı için yürütülen araştırma, çok önemli bir adım; ama daha yalnızca ilk adım. Onun arkasında kütleçekiminin öteki doğa kuvvetlerinden neden çok daha zayıf olduğunu ve evreni dolduran karanlık maddenin ne olduğunu ortaya koyacak olgular var. Daha da derindeyse maddenin farklı biçimleri, farklı görünen parçacık kategorileri arasındaki birlik ve uzay-zamanın doğası gibi bilinmeyenleri açacak anahtarları elde etme olasılığı yatıyor. Sözkonusu soruların hepsi birbiriyle ve ta en başta Higgs parçacığının öngörülmesini tetikleyen sorunlar yumağıyla ilişkili.

LHC, bu soruların daha da inceltilmesinde ve onlara cevap bulmak için çıktıkları yolda fizikçilere yardımcı olacak.

Elimizin Altındaki Madde

Fizikçilerin, hâlâ üzerinde çalışıldığını vurgulamak için parçacık fiziğinin Standart Modeli diye adlandırdıkları kuram, bildiğimiz dünyanın büyük bölümünü açıklayabiliyor. Standart Model'in ana parçaları, büyük deneysel bulguların, ortaya çıkmaya başlayan kuramsal fikirlerle üretken bir diyalog içinde olduğu 1970 ve 80'lerin hareketli yıllarında yerlerine oturdu. Birçok parçacık fizikçisi, fiziğin önceki onyıllara damgasını vuran için için kaynayışının aksine son 15 yıla, bilgilerin sağlamlaştırılıp bütünleştirildiği bir dönem olarak bakıyorlar. Gelgelelim, Standart Model'in her geçen gün giderek deneysel destek kazanmasına karşın, listesi giderek kabaran bir dizi olgu, hâlâ modelin erimi dışında kalıyor ve yepyeni kuramsal düşünceler daha zengin ve kapsamlı bir açıklamanın neye benzeyeceği konusundaki kavrayışımızı genişletiyor.

Birlikte alındıklarında deney ve kuramda süregelen gelişmeler, önümüzde çok hareketli bir onyıla işaret ediyor. O zaman belki de geriye dönüp baktığımızda devrimin adım adım ilerlemiş olduğunu göreceğiz.

Günümüzde madde konusundaki kavrayışımız iki ana parçacık kategorisi, kuark ve leptonlarla birlikte bilinen dört temel doğa kuvvetinden üçünü; elektromanyetizma ile, şiddetli ve zayıf etkileşimleri kapsıyor. Kütleçekimini şimdilik bir yana bırakıyoruz.

Proton ve nötronları oluşturan kuarklar bu üç kuvveti de hem ortaya çıkarıyorlar hem de bunların etkilerini duyuyorlar. İçlerinde en bilineni elektron olan leptonlarsa, şiddetli çekirdek

kuvvetinden etkilenmiyorlar. Bu iki kategoriyi farklı kılan, elektrik yüküne benzer bir özellik olan renk. (Aslında bu ad tümüyle bir benzetim, bildiğimiz renklerle hiçbir ilgisi yok). Nasıl ki bir küre hangi açıdan bakarsanız bakın aynı görünürse, tanımlandıkları perspektifi değiştirseniz bile denklemler aynı kalırlar. Dahası, perspektif uzay zamanda farklı yerlerde farklı ölçülerde değişse de aynı kalırlar.

Geometrik bir cisim için simetri, onun biçimine kesin sınırlar koyar. Üzerinde bir şiş olan küre, artık her yönden aynı görünmez. Aynı şekilde denklemlerin simetrisi de onlara çok kesin sınırlar getirir.

Bu simetriler bozon denen özel parçacıklarca taşınan kuvvetleri yaratıyor.

Bu yolla Standart Model, Louis Williams'ın ünlü vecizesini tersine çeviriyor: "Biçim, işlevi izler" yerine işlev biçimi izliyor. Yani kendisini tanımlayan denklemlerin simetresiyle ortaya konan kuramın biçimi, kuramın betimlediği işlevi (parçacıklar arasındaki ilişkileri) tayin eder. Örneğin, şiddetli çekirdek kuvveti, kuarkları betimleyen denklemlerin, kuark renklerini nasıl tanımlarsak tanımlayalım, aynı olması zorunluluğundan kaynaklanıyor. Şiddetli çekirdek kuvveti, gluon diye bilinen sekiz parçacık tarafından taşınıyor. Öteki iki temel doğa kuvveti, elektromanyetizma ve zayıf çekirdek kuvveti, "elektrozayıf" kuvvetler olarak özdeştirilmiş bulunuyor ve farklı bir simetri üzerine oturuyor. Elektrozayıf kuvvetler dört parçacık tarafından taşınıyorlar: foton, Z bozonu, W+ bozonu ve W- bozonu.

Aynayı Kırmak

Elektrozayıf kuvvetlerin kuramı, Sheldon Glashow, Steven Weinberg ve Abdus Salam tarafından formüle edildi ve bu üçlü, başarılarından ötürü 1979 Nobel Ödülü'ne layık görüldü. Radyoaktif beta bozunmasında rol oynayan zayıf kuvvet, tüm kuark ve leptonlar üzerinde etkimez. Bu parçacıkların her birinin, solak ve sağlak olarak tanımlanan, birbirinin ayna görünümlü eşleri vardır ve beta bozunması kuvveti yalnızca solak parçacıklar üzerinde etkindir. Bu olgunun nedeniyse, keşfinden 50 yıl sonra bile hâlâ açıklanabilmiş değil.

İnşasının ilk aşamalarında kuramın iki temel zaafı vardı. Birincisi, ayar bozonları diye adlandırılan uzun erimli dört parçacık öngörülmüştü ki, doğada bu öngörüye uyan yalnızca bir tane bulunuyor: foton. Öteki üçüyse son derece kısa erimlere sahip: 10^{17} metreden, ya da protonun yarıçapının %1'inden daha kısa. Heisenberg'in belirsizlik ilkesi uyarınca bu sınırlı erim, kuvvet taşıyan parçacıklar için 100 milyar elektronvolta yaklaşan bir kütleyi gerektiriyor. Kuramın ikinci zaafıysa, aile simetrisinin kuark ve lepton kütlelerine izin vermemesine karşılık, bu parçacıkların kütleye sahip olmaları.

Bu hoşnutsuz durumdan çıkmanın yolu, doğa yasalarının simetrisinin, ille de bu yasaların sonuçlarınca yansıtılması gerekmediğini kabullenmek. Fizikçiler de sözkonusu simetrinin "kırıldığını" söylüyorlar. Bunun için gerekli kuramsal araç, 1960'lı yılların ortalarında Peter Higgs, Robert Brout, François Englert ve başka bazı fizikçilerce geliştirildi. Esin, ilgisiz görünen bir olgudan, bazı maddelerin düşük sıcaklıklarda elektrik akımını sıfır dirençle taşıması anlamına gelen süperiletkenlikten gelmişti. Elektromanyetizma yasalarının da simetrik olmasına karşın, elektromanyetizmanın süperiletken malzeme içindeki davranışı simetrik değil. Bir foton, süperiletken malzeme içinde kütle kazanır ve böylece manyetik alanların malzeme içine girmesini sınırlar.

Bakıldığında, bu olgu, elektrozayıf kuram için mükemmel bir prototip olarak görünüyor. Eğer uzay, elektromanyetizma yerine zayıf etkileşime etki yapan bir tür süperiletken ile doluysa, W

Dünyamızı Biçimlendiren Gizli Simetri

Higgs mekanizması olmasaydı ne kadar farklı bir dünyamız olurdu! Elektron ve kuarklar gibi maddenin temel parçacıklarının kütleleri olmazdı. Ama bu, evrende kütle bulunmazdı anlamına da gelmiyor. Maddenin yapısıyla ilgili olarak Standart Model'den edindiğimiz ama hakkını yeterince veremediğimiz bir bilgi, proton ve nötron gibi parçacıkların yeni bir tür maddeyi temsil ettikleri. Büyük ölçekli (makroskopik) maddenin tersine protonun kütlesi, kendisini oluşturan parçaların kütlelerinin yalnızca yüzde birkaçı. (Aslında kuarklar protonun kütlesinin %2'sinden fazlasını oluşturmuyorlar). Kütlenin en büyük bölümü, Albert Einstein'ın (kütle-enerji eşlenikliğini ifade eden) formülünün orijinal biçimi olan $m = E/c^2$ uyarınca, kuarkları çok küçük bir hacimde tutarken depolanan enerjiden kaynaklanıyor. Proton ve nötron kütlelerinin kaynağı olarak kuarkları hapsetme enerjisini tanımlamakla, aslında evrendeki görünen maddenin neredeyse tümünü açıklamış oluyoruz. Çünkü ışıldayan maddenin çok büyük bir kısmı yıldızların içindeki proton ve nötronlardan yapılıdır.

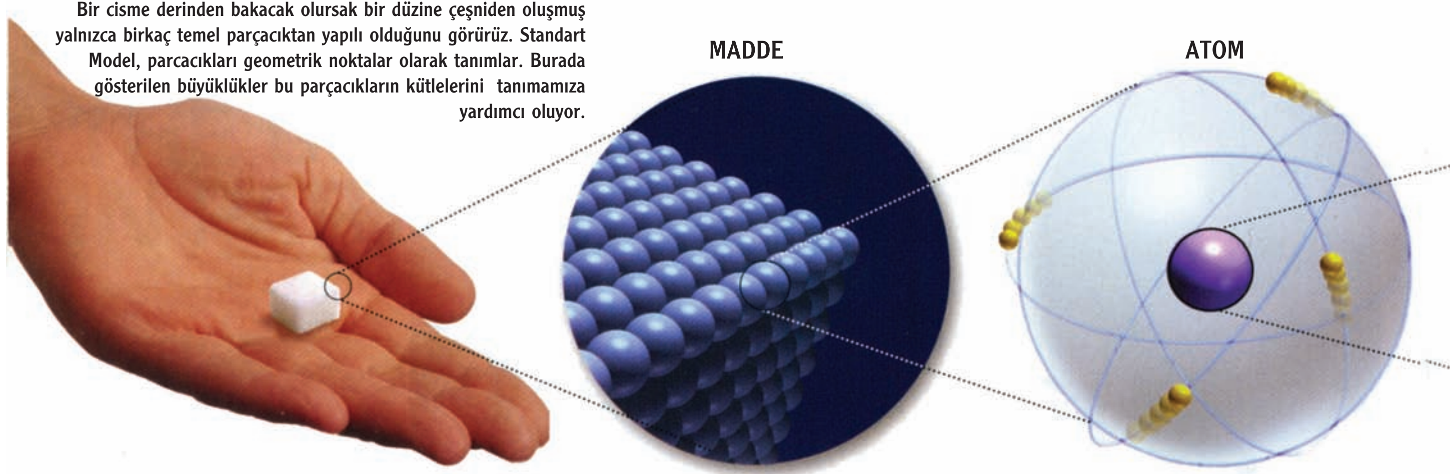
Kuark kütleleri, gerçek dünyanın önemli bir ayrıntısını da açıklıyor: nötron kütlesinin, protonunkinden çok az daha ağır olmasını. Aslında taşıdığı elektrik yükü içsel enerjisine katkı yaptığı için, nötronda böyle bir ek kaynak olmadığı için protonun kütlesinin daha yüksek olması beklenir. Ancak, kuark kütleleri dengeyi nötron lehine çeviriyor. Higgs'in olmadığı bir dünyadaysa protonun kütlesi, nötronunkinden fazla olurdu. Radyoaktif beta bozunumu da tersine dönerdi. Gerçek dünyada bir atom çekirdeğinden dışarıya fırlayan bir nötron, ortalama yaklaşık 15 dakika içinde bir proton, bir elektron ve bir antinötrinoya bozunur. Kuark kütleleri ortadan kalkacak olsa serbest bir proton, bir nötrona, bir pozitrona ve bir de nötrinoya bozunurdu. Dolayısıyla hidrojen atomları oluşamazdı. En hafif "çekirdek" de, proton yerine bir nötron olurdu.

Standart Model'de Higgs mekanizması, elektromanyetizmayı zayıf kuvvetten farklı kılıyor. Higgs'in yokluğu durumundaysa bu farklılığı kuark ve gluonlar arasındaki şiddetli çekirdek kuvveti üstlenecekti. Şiddetli etkileşim (renk yükü taşıdıkları için) "renkli" kuarkları proton gibi renksiz cisimler içine hapsederken, o da elektromanyetik ve zayıf etkileşimleri farklı kılacak, W ve Z bozonlarına küçük kütleler verirken fotonu kütlesiz bırakacaktı. Şiddetli kuvvetin öne çıkması, elektron ya da kuarklara kayda değer bir kütle sağlamaz. Eğer Higgs yerine gerçekten de şiddetli çekirdek kuvveti işleri yürütüyor olsaydı, beta bozunumu milyonlarca kat daha hızlı çalışırdı.

Higgs'in olmadığı evrenin ilk evrelerinde de bazı hafif çekirdekler ortaya çıkıp varlıklarını sürdürebilirlerdi; ama bizim tanıyabileceğimiz türden atomlar üretemezlerdi. Bir atomun kütlesi, elektronun kütlesine ters orantılıdır. Dolayısıyla elektronun kütlesinin sıfır olması durumunda, tanıdığımız dünyada çapları bir nanometreden (metrenin milyarda biri) daha küçük olan atomların çapı sonsuz olurdu. Başka etkiler elektronlara küçük bir kütle sağlasa bile atomlar makroskopik (büyük boyutlu) olurdu. Ve de atomları küçük kütleli olmayan bir dünyada ne kimya, ne de katılarımız ve sıvılarımız gibi kararlı bileşik yapılar olamazdı.

ve Z bozonlarına kütle verir ve zayıf etkileşimlerin erimini sınırlar. Bu süperiletken, Higgs bozonları denen parçacıklardan oluşur. Kuarklar ve leptonlar da kütlelerini Higgs bozonuyla etkileşimlerinden alırlar. Kütleye kendiliklerinden sahip olmayıp bu yolla kazanmakla bu parçacıklar, zayıf kuvvetin simetri gereksinmeleriyle tutarlılıklarını koruyabiliyorlar.

Modern elektrozayıf kuramın öngörüleri, (Higgs sayesinde) geniş bir dizi deneysel sonuçla tam olarak örtüşüyor. Gerçekten de, maddenin kuark ve lepton yapıtaşlarının ayar bozonları aracılığıyla etkileştikleri yolundaki paradigma, madde kavramımızı tümüyle değiştirmiş ve parçacıklara çok yüksek enerjiler verildiğinde şiddetli, zayıf ve elektromanyetik etkileşimlerin tek bir kuvvet halinde birleşmeleri



Bir cisme derinden bakacak olursak bir düzine çeşniden oluşmuş yalnızca birkaç temel parçacıktan yapılı olduğunu görürüz. Standart Model, parcacıkları geometrik noktalar olarak tanımlar. Burada gösterilen büyüklükler bu parçacıkların kütlelerini tanımamıza yardımcı oluyor.

KUARKLAR (Madde Parçacıkları)

Bu parçacıklar protonları, nötronları ve bir "hayvanat bahçesi" çeşitliliğinde daha az tanınan parçacıkları oluştururlar. Kuarklar yalıtılmış halde görülememiştir.

Yukarı (Up) **u** Elektrik yükü: +2/3 Kütle: 2 MeV (milyon elektronvolt) Sıradan maddenin yapı taşlarından; iki yukarı kuark ve bir aşağı kuark protonu oluşturur.	Tılsım (Charm) **c** Elektrik yükü: +2/3 Kütle: 1,25 GeV (milyar elektronvolt) Yukarı kuarkın daha ağır ve kararsız kuzeni. Fizikçilerin Standart Model'i oluşturmalarını sağlayan J/Ψ parçacığının yapı taşı	Üst (Top) **t** Elektrik yükü: +2/3 Kütle: 171 GeV (milyar elektronvolt) Bilinen en ağır parça; bir osmiyum atomonun kütlesine yakın. Çok kısa ömürlü.
Aşağı (Down) **d** Elektrik yükü: –1/3 Kütle: 5 MeV (milyon elektronvolt) Sıradan maddenin yapı taşlarından; iki aşağı kuark ve bir yukarı kuark nötronu oluşturur.	Garip (Strange) **s** Elektrik yükü: –1/3 Kütle: 95 MeV (milyon elektronvolt) Aşağı kuarkın daha ağır ve kararsız kuzeni. Üzerinde yoğun araştırmalar yapılan kaon adlı parçacığın yapı taşlarından.	Alt (Bottom) **b** Elektrik yükü: –1/3 Kütle: 4,2 GeV (milyar elektronvolt) Aşağı kuarkın kararsız ve daha da ağır kuzeni. Üzerinde yoğun araştırmalar yapılan B-mezon parçacığının yapı taşı.

LEPTONLAR

Bu parçacıklar şiddetli çekirdek kuvvetinden etkilenmiyor ve yalıtılmış bireyler olarak gözlemleniyor. Burada gösterilen her nötrino aslında hepsi de ancak birkaç elektronvolt kütlede olan nötrino türlerinin bir karması.

Elektron Nötrinosu ν_e Elektrik yükü: 0 Elektromanyetizma ve şiddetli çekirdek kuvvetinden etkilenmiyor. Maddeyle çok ender etkileşmesine karşın radyoaktivite için gerekli.	Müon Nötrinosu ν_μ Elektrik yükü: 0 Müonun karıştığı zayıf çekirdek kuvveti tepkimelerinde görülür.	Tau Nötrinosu ν_τ Elektrik yükü: 0 Tau leptonunu içeren zayıf çekirdek kuvveti tepkimelerinde görülür.
Elektron **e** Elektrik yükü: –1 Kütle: 0,511 MeV En hafif yüklü parçacık. Elektrik akımlarının taşıyıcısı ve atom çekirdeğinin çevresinde dolanan parçacık olarak tanınır.	Müon **μ** Elektrik yükü: –1 Kütle: 106 MeV Elektronun daha ağır bir türü. Ancak, ömrü 2,2 mikrosaniye. Kozmik ışın sağanaklarının bir bileşeni olarak keşfedildi.	Tau **τ** Elektrik yükü: –1 Kütle: 1,78 GeV Elektronun kararsız ve daha da ağır bir başka türü. Ömrü daha da kısa: 0,3 pikosaniye (saniyenin trilyonda biri).

BOZONLAR (Kuvvet Parçacıkları)

Kuantum düzeyde her temel doğa kuvveti kendine özgü bir parçacık ya da parçacık dizisi tarafından iletilir.

FOTON γ
Elektrik yükü: 0
Kütle: 0
Elektromanyetizmanın taşıyıcısı, ışığın kuantumu. Elektrik yüklü parçacıklar üzerinde etkir. Erimi sınırsızdır.

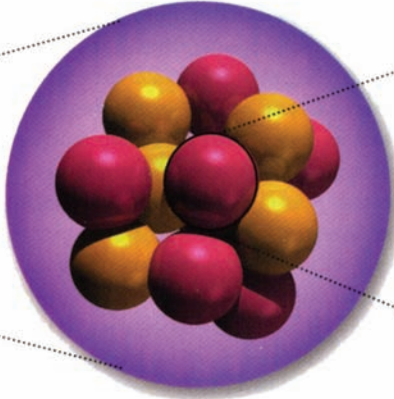
***Z* BOZONU** Z
Elektrik yükü: 0
Kütle: 91 GeV
Parçacıkların kimliğini değiştirmeyen zayıf tepkimelerin aracısı. Erimi yalnızca 10^{-18} metre (metrenin milyarda birinin milyarda biri).

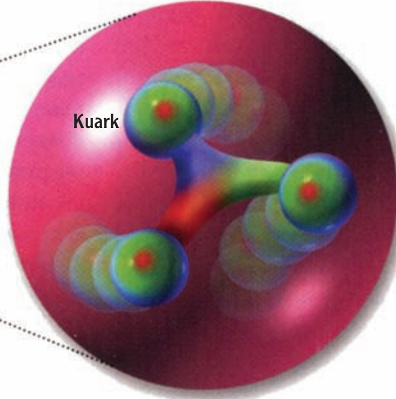
W^+/W^- BOZONLARI W
Elektrik yükü: +1 ya da –1
Kütle: 80,4 GeV
Parçacıkların çeşni ve elektrik yüklerini değiştiren zayıf tepkimelerin aracıları. Erimleri 10^{-18} metre (metrenin milyarda birinin milyarda biri).

GLUONLAR g
Elektrik yükü: 0
Kütle: 0
Gluonların 8 türü şiddetli çekirdek etkileşimlerini taşıyor ve kuarklarla öteki gluonlar üzerinde etkiyor. Elektromanyetik ve zayıf etkileşimlere duyarsızlar.

HİGGS H
(Henüz gözlenmedi)
Elektrik yükü: 0
Kütle: 1 TeV'in (trilyon elektronvolt) altında, büyük olasılıkla 114 ve 192 GeV aralığında olduğu tahmin ediliyor. *W* ve *Z* bozonlarıyla kuark ve leptonlara kütle kazandırdığı düşünülüyor.

olasılığına işaret ediyordu. Elektrozayıf kuram büyük bir kavramsal başarı olmasına karşın hâlâ kazanabileceklerini açıktamamlanmış değil. Kuark ve leptonların nasıl kütle kazanabileceklerini gösteriyor; ama bu kütlelelrin ne olması gerektiği konusunda öngörüde bulunmuyor. Elektrozayıf kuram, Higgs bozonunun kütlesi konusunda da aynı belirsizlik içinde: Parçacığın varlığı gerekli olduğunu, ama kütlesinin ne olması gerektiğini söylemiyor. Parçacık fiziği ile kozmolojinin önemli sorunlarından birçoğu, elektrozayıf simetrinin nasıl kırıldığı konusuyla doğrudan ilgili.

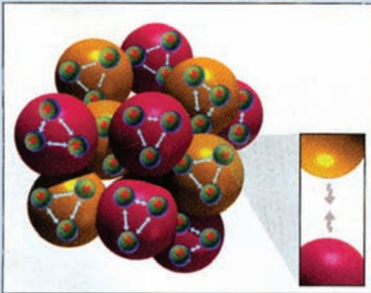




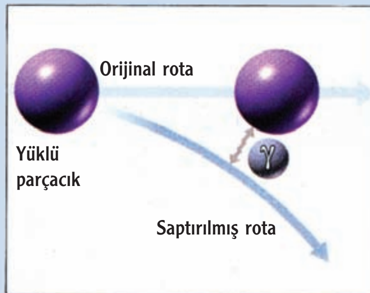
KUVVETLER NASIL DAVRANIYOR?

Çarpışan birçok parçacık arasındaki etkileşim, bunların enerjilerini, momentumlarını ya da türlerini değiştirebilir. Bir etkileşim yalıtılmış tek bir parçacığın kendiliğinden bozunmasına yol açabilir.

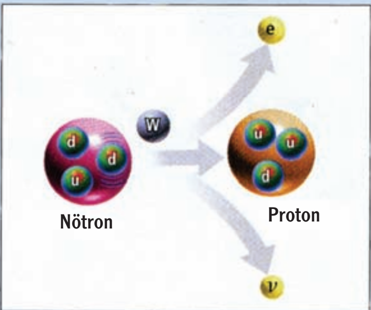
GÜÇLÜ ETKİLEŞİM
Şiddetli (güçlü) çekirdek kuvveti kuark ve gluonlar üzerinde etkir; onları birbirine bağlayarak proton, nötron ve başka parçacıklar oluşturur. Ayrıca proton ve nötronları atom çekirdekleri içinde bağlar.



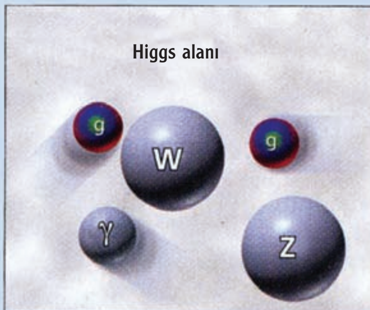
ELEKTROMANYETİK ETKİLEŞİM
Yüklü parçacıklar üzerinde etkir; bunların özelliklerini değiştirmez. Aynı yükü taşıyan parçacıkların birbirini itmesine yol açar.



ZAYIF ETKİLEŞİM
Kuarklar ve leptonlar üzerinde etkir. En bilinen etkisi bir aşağı kuarkı yukarı kuarka çevirmesidir ki, bu olay da bir nötronu bir protona dönüştürüp fazladan bir elektron ve bir nötrino çıkmasına yol açar.



HİGGS ETKİLEŞİMİ
Higgs alanının (gri zemin) uzayı bir sıvı gibi doldurup *W* ve *Z* bozonlarının hareketini yavaşlatarak zayıf etkileşimlerin erimini sınırladığı düşünülüyor. Higgs bozonu ayrıca kuark ve leptonlarla da etkileşip onlara kütle kazandırır.



Standart Modelin Öyküsünü Anlattığı Yer

1970'li yıllarda umut verici bir dizi gözlemden cesaret alan kuramcılar Standart Modeli artık yeterince ciddiye alarak sınırlarını araştırmaya başladılar. 1976 yılının sonlarına doğru Fermilab'den Benjamin W. Lee, şimdi Virginia Üniversitesi'nde olan Harry B. Thacker ve Chris Quigg (Fermilab), elektrozayıf kuvvetlerin çok yüksek enerjilerde nasıl davranacaklarını araştırmak için bir düşünce deneyi tasarladılar. Senaryo W, Z ve Higgs bozon çiftleri arasında çarpışmaları öngörüyordu. Çalışma biraz 'uçuk' sayılırdı; çünkü o tarihte sözkonusu bozonlardan hiçbiri deneysel olarak gözlenememişti. Ama fizikçilerin bir görevi de, tüm unsurları sanki gerçekmiş gibi, öngördükleri sonuçları irdeleyerek bir kuramın geçerliliğini sınamak.

Üç fizikçi, düşünce deneyi sonunda sözkonusu parçacıkların yarattığı kuvvetler arasında ince bir ilişkinin varlığını belirledi. Çok yüksek enerjilere uygulandığında, yapılan hesaplar, ancak Higgs bozonunun kütlesinin çok büyük olmaması (1 trilyonvolt ya da kısaca 1 TeV'den daha düşük olması) durumunda bir anlam ifade ediyordu. Higgs'in 1 TeV'den daha ağır olması durumundaysa zayıf etkileşimler bu enerji düzeyi yakınlarında güçleniyor ve ortaya aklınıza geldik gelmedik her türlü ekzotik parçacık süreci çıkıyor. Böyle bir koşulun belirlenmesi oldukça ilginç; çünkü elektrozayıf kuram, Higgs kütlesi için doğrudan bir öngörüde bulunmuyor. Akla getirdiği öteki şeylerin yanında, bu kütle eşiği, LHC'nin düşünce deneyini gerçeğe dönüştürmesiyle birlikte yeni bir şey (ya Higgs bozonu ya da yepyeni olgular) bulunacağını da gösteriyor.

Bu arada şimdiye kadar yapılan deneylerde, Higgs'in perde gerisindeki etkileri gözlenmiş olabilir. Bu etki de, Higgs gibisinden parçacıkların doğrudan gözlenemeyecek kadar kısa sürede, parçacık süreçleri üzerinde küçük bir etki yapmak içinse yeterli sürede var olabileceklerini öngören belirsizlik ilke-

KIRILAN SİMETRİ

Standart Model'in temel bir sorunu, elektrozayıf kuvvetlerin neden asimetrik oldukları: elektromanyetizma uzun erimli, zayıf çekirdek kuvvetiyse kısa erimli. Fizikçiler, aslında bu kuvvetlerin simetrik olduğunu; ancak simetrinin gizlenmiş ya da "kırılmış" olduğunu düşünüyorlar.

MANYETİK UZAYSAL SİMETRİ

Basit bir benzetme olarak herbirinin üzerinde manyetik bir demir toz zerreciği bulunan sınırsız sayıda kare düşünülebilir. Bu durumda simetri, uzaydaki her yönün eşitliği.

Yüksek sıcaklıklarda simetrinin varlığı belirgin: Isı, demir tozlarını her yöne saçar.



Simetri

Sıcaklık düştüğündeyse zerrecikler birbirlerini belli bir yöne kilitliyorlar. Her ne kadar dizilişleri daha düzenli görünse de, bu durum daha az simetrik; çünkü rastgele seçilmiş bir yön, tüm öteki yönlere tercih ediliyor.



Kırılan Simetri

ELEKTROZAYIF SİMETRİ

Bu, daha soyut bir simetri. Anlamı, leptonlardan hangilerinin elektron, hangilerinin nötrino olduğuna ya da "yukarı" ve "aşağı" etiketlerinin kuarklardan hangisine yapıştırılacağına karar vermenin serbest olması.



Simetrik durumda lepton adlandırma tercihi (okla temsil ediliyor) bağımsız olarak uzaydaki her noktaya bakabilir. Bir kişinin elektron diye adlandırdığı bir parçacığa bir başkası elektron ve nötrinonun bir karışımı diyebilir ve bu tercihin, öngörüleri üzerinde bir etkisi olmaz.



Kırılmış simetride tercih her yerde sabittir. Bir kimsenin elektron diye adlandırdığı parçacığı herkes böyle tanır. Bu simetri kırılmasına Higgs alanı yol açar.



Elektrozayıf simetri tüm elektrozayıf kuvvet parçacıklarını kütlesiz yapar.



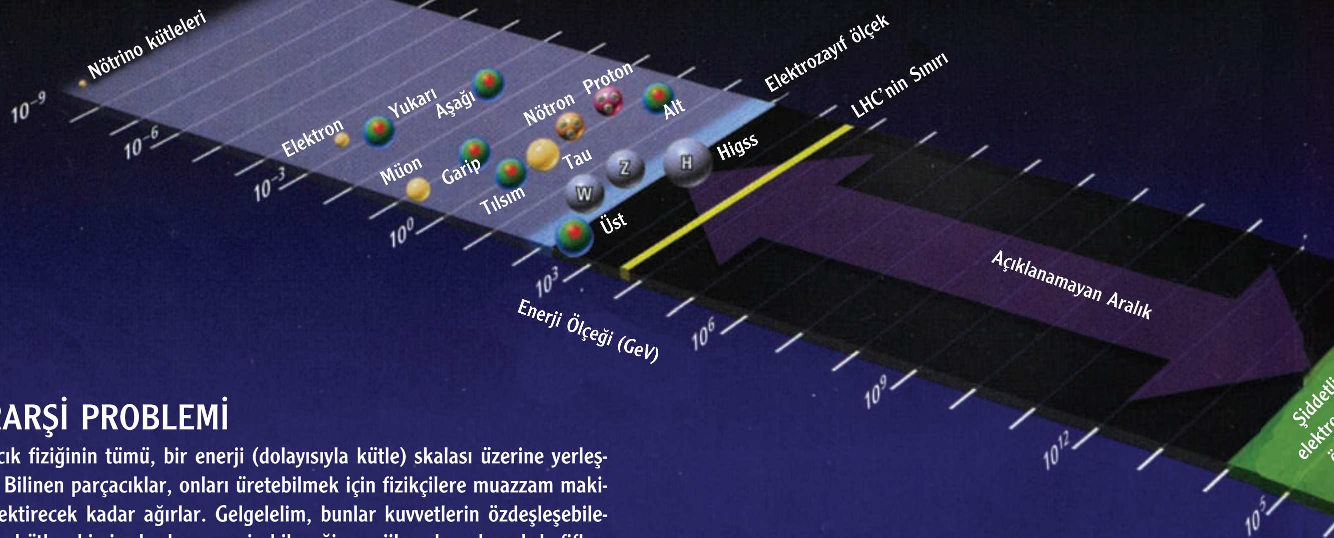
Kırılmış simetri, W ve Z bozonlarına kütle kazandırır ve böylece erimlerini sınırlar.

sinin bir başka sonucu. CERN'de şimdi LHC'nin el koymuş olduğu tünelin eski kiracısı olan Büyük Elektron Pozitron çarpıştırıcısı (LEP) deneyinde böyle görülmez bir elin etkisi saptanmıştı. Duyarlı ölçümlerin kuramla karşılaştırılması, Higgs bozonunun varolduğunu ve 192 GeV'den (milyar elektronvolt) daha küçük bir kütleye sahip olduğuna kuvvetle hissettiriyor.

Higgs'in olması gerektiği gibi 1 TeV'den daha küçük kütleli çıkması, ortaya ilginç bir sorun çıkartıyor. Kuantum kuramında kütle gibi büyüklükler sabit bir değer taşımaz; kuantum etkilerce değiştirilir. Higgs nasıl öteki parçalar üzerinde perde gerisinden bir etki yapıyorsa, öteki parçacıklar da aynı şeyi Higgs'e yaparlar. Bu parçacıklar çeşitli enerji düzeylerine sahiptirler ve net etkileri, Standart Model'in nerede bayrağı daha derin bir kurama devredeceğine bağlıdır. Model, elektrozayıf kuvvetle şiddetli çekirdek kuvvetinin eşitlenir göründüğü 10^{15} GeV'e kadar ayakta kalabilirse, muazzam enerjilere sahip parçacıklar Higgs üzerinde etki yaparak onun da benzer yükseklikte bir kütle almasına yol açarlar. O halde Higgs neden 1 TeV'den daha yüksek olmayan bir kütleye sahipmiş gibi görünüyor?

Bu sorun, "hiyerarşi sorunu" olarak biliniyor. Sorunun çözüm yollarından biri, farklı parçacıkların katkılarını temsil eden büyük rakamların eklenmesi ve çıkarılması arasında son derece hassas bir denge. Ama fizikçiler, daha derin bir ilke tarafından zorunlu kılınmadıkça rakamların böylesine topyekun biçimde birbirlerini götürmesine kuşkuyla bakmayı öğrendiler. Dolayısıyla birçok fizikçi hem Higgs bozonunun, hem de bilinmeyen birçok yeni olgunun LHC'de ortaya çıkacağına inanıyor.

Higgs bozonunun ortaya çıkardığı bir bilmece



HİYERARŞİ PROBLEMİ

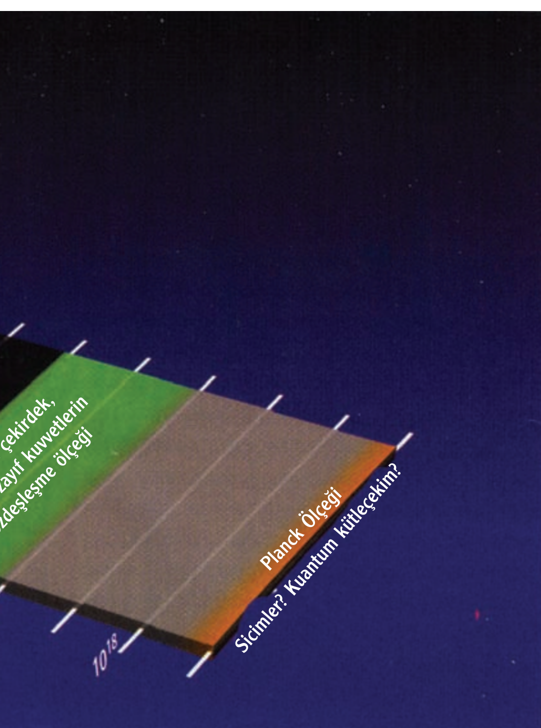
Parçacık fiziğinin tümü, bir enerji (dolayısıyla kütle) skalası üzerine yerleştirilebilir. Bilinen parçacıklar, onları üretebilmek için fizikçilere muazzam makineler gerektirecek kadar ağırlar. Gelgelelim, bunlar kuvvetlerin özdeşleşebileceği ya da kütleçekimin de devreye girebileceği enerjilere kıyasla çok hafifler. Bu ayrımı zorlayan ne? Şimdilik kimse bilmiyor. Bu bilmece özellikle Higgs için sorun yaratıyor. Son derece yüksek enerji süreçlerinin Higgs'in kütlesini 1TeV düzeyinin çok üzerine çekmesi gerekiyor. O halde bu kütleyi sınırlı tutan ne?



Süperteknikekboyut

Kuramcılar, yeni olguların hiyerarşi problemini çözebileceği birçok yolu araştırmış bulunuyorlar. Bunlar arasında başa güreşenlerden süpersimetri, her parçacığın henüz gözlenmemiş, farklı spin (dönme) özelliği taşıyan bir süper (ağır) partneri ya da eşi olduğu varsayımı üzerine kurulu. Eğer doğa tam olarak süpersimetrik olsaydı, parçacıklarının ve süper eşlerinin kütlelerinin aynı olması, ve bunların Higgs üzerindeki etkilerinin birbirlerini tam olarak götürmesi gerekirdi. Böyle olunca da süper eşleri şimdiye kadar gözleyebilmiş olmamız gerekirdi. Göremediğimize göre de, eğer süpersimetri gerçekten varsa, bu kırılmış bir simetri olmalı. Süper eşlerin kütleleri yaklaşık 1 TeV'den küçük olursa, bunların Higgs üzerindeki etkileri kabul edilebilecek kadar küçük olabilir ve bu kütleler bu eşleri LHC'nin erimi içine sokabilir.

Technicolor diye adlandırılan bir başka seçenek, Higgs bozonunun gerçek bir temel parçacık olmayıp, henüz gözlenememiş alt parçacıklardan yapılı olduğunu öngörüyor. (Technicolor terimi, şiddetli çekirdek kuvvetini tanımlayan renk yükünün genelleştirildiği anlamında kullanılıyor). Eğer bu model geçerliyse, Higgs bozonu da temel bir parçacık değil. 1 TeV civarındaki enerjilerde (Higgs'i bir arada tutan kuvvetle koşut enerji) gerçekleştirilen çarpışmaların, bize bu parçacığın içine bakabilme ve böylece bileşik yapısını ortaya çıkarma olanağı sağlaması gerekir. Süpersimetri gibi technicolor da, LHC'nin birçok egzotik parçacığı ortaya dökeceği öngörüsünde bulunuyor.



Üçüncü ve hayli tahrik edici bir düşünce de, hiyerarşi sorununun biraz daha yakından bakılınca kendiliğinden ortadan kalkacağı; çünkü uzayın, içinde dolaştığımız üç boyutun ötesinde ek boyutlara sahip olduğunu söylüyor. Bu ek boyutlar, kuvvetlerin enerji düzeyine bağlı olarak değişebilen ve sonunda tek bir kuvvet halinde özdeşleşmelerini sağlayan güçlerinde değişiklik yapabilir. O zaman da bu birleşme (ve yeni bir fiziğin devreye girmesi) 10^{12} Tev yerine, ek boyutların büyüklüklerine karşılık gelen çok daha düşük, belki de yalnızca birkaç TeV düzeyinde gerçekleşebilir. Eğer durum gerçekten de böyleyse, o zaman LHC bu ek boyutların içine bir göz atmamızı sağlayabilir.

Bu arada TeV ölçeğinde yepyeni olgular olacağına işaret eden bir kanıt daha var. Evrenin madde içeriğinin çok büyük bölümünü meydana getiren karanlık maddenin, yeni (gözlenmemiş) bir parçacıktan oluştuğu düşünülüyor. Eğer bu parçacık zayıf çekirdek kuvvetinin şiddetiyle etkime yapıyorsa, o zaman Büyük Patlama, ancak kütlesi yaklaşık 100 GeV (milyar elektronvolt) ile 1 TeV (trilyon elektronvolt) arasındaysa, bu parçacığı hesaplanan miktarlarda yaratmış olabilir. Sonuçta, hiyerarşi problemini çözebilen her neyse, büyük olasılıkla karanlık madde parçacığı için de bir aday ortaya koyacak.

Ufuktaki Devrimler

TeV ölçeğini keşiflere açmak, yepyeni bir deneysel fizik dünyasına girmek anlamına geliyor. Elektrozayıf simetri kırılması, hiyerarşi problemi ve karanlık maddeyle bir biçimde uzlaşmaya varacağımız bu dünyayı en ücra köşelerine kadar keşfetmek, hızlandırıcı deneylerinin öncelik sıralamasında en başta geliyor. Hedefler iyi güdülenmiş bir fizikçiler ordusunca araştırılıyor. LHC'nin de günümüzün ağır hizmet aracı rolünü sürdüren Fermilab'deki Tevatron'un yerini almasıyla yeterli deneysel donanıma da kavuşulmuş olacak. Elde edilecek yanıtlarsa yalnızca parçacık fiziğini tatmin etmekle kalmayacak, günlük dünyamız hakkındaki kayrayışımızı da derinleştirecek.

Ama tüm bu beklentiler, ne kadar yüksek olurlarsa olsunlar, yine de hikayenin sonu anlamına gelmiyor. LHC, temel doğa kuvvetlerinin tam olarak özdeşleştirilmesi için ipuçları ya da parçacık kütlelerinin mantıksal bir örüntü sergilediklerini gösteren işaretler bulabilir. Yeni parçacıklar için önerilebilecek her yorum, bildiğimiz parçacıkların bazı ender bozunumları için de sonuç taşıyabilir. Elektrozayıf etkileşimi örten perdenin kaldırılması, bu sorunları daha net görmemizi sağlayabilir, bunlar hakkındaki düşüncelerimizi değiştirebilir ve deneysel fizik alanında yeni atılımlara esin verebilir.

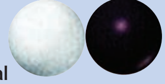
Quigg, C., "The Coming Revolutions in Particle Physics", Scientific American, şubat 2008

Çeviri: Raşit Gürdilek

(Higgs Bilmecesini Çözmek)
YENİ FİZİK ARANIYOR

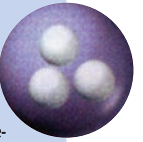
Higgs kütlesini 1 TeV yakınlarında tutan her neyse, Standart Model'in ötesinden geliyor olması lazım. Kuramcılar bu konuda birçok olası çözüm önermiş bulunuyorlar. Hangisinin doğru olduğuna Büyük Hadron Çarpıştırıcısı karar verecek. İşte umut vaadeden üç öneri:

SÜPERSİMETRİ



Higgs'in kütlesini yukarı çeken, bu parçacığın sanal parçacık denen ve Higgs parçacığının çevresinde geçici olarak ortaya çıkan kuark, lepton ve öteki parçacıkların kopyaları ile girdiği etkileşim. Ancak, her parçacık türü bir süperpartner ile eşleşmişse, bunlar birbirinin etkisini yok eder ve Higgs kütlesini aşağı düzeyde tutar.

TECHNICOLOR



Belki de Higgs gerçekten bir temel parçacık olmayıp, tıpkı protonun kuark ve gluonlardan oluşan bir mini galaksi olduğu gibi, daha temel parçacıkların meydana getirdiği bir yumak. Bu durumda Higgs, kütlesinin büyük kısmını kendisini oluşturan yapıtaşlarının enerjisinden alıyor ve kütlesini yükselten yüksek enerji süreçlerinden fazla etkilenmiyor olacak.

YENİ BOYUTLAR

Eğer uzayın bizim bildiğimiz üçünün ötesinde boyutları varsa, parçacıklar yüksek enerji düzeylerinde farklı biçimde davranıyor olabilirler ve varsayılan özdeşleştirme enerjisi düzeyi de fizikçilerin düşünmekte oldukları kadar yüksek olmayabilir. Bu da hiyerarşi probleminin topyekun değişmesi ya da tümüyle giderilmesi demek.





ÇARPIŞTIRICIDA GELECEK KUŞAK

Yüksek enerji parçacık fiziğinin karmaşık dünyasını daha iyi araştırabilmek için biliminsanları daha güçlü bir elektron-pozitron çarpıştırıcısı yapmak zorundalar.

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) atomaltı parçacık araştırmalarının erimini şimdiye dek ulaşılamamış enerji ölçeklerine eriştirdiğinde, fizikte yepyeni bir çağ açılacak. Ama araştırmacılar daha LHC'nin Fransa İsviçre sınırı altındaki dev hızlandırıcı halkasında ilk yüksek enerjili çarpışmaları başlatmadan bile bir sonraki büyük parçacık hızlandırıcısının tasarım ve hazırlıklarına başlamış bulunuyorlar. Ve parçacık fizik camiasının üzerinde anlaşmaya vardığı seçenek, Uluslararası Doğrusal Çarpıştırıcı (International Linear Collider – ILC) adlı bir tesis. Bu, elektron ve pozitronları ışık hızına çok yakın hızlarda çarpıştıracak olan 30 km uzunluğunda bir "makine" (Pozitron, elektronun aynı kütleye, ama ters elektrik yüküne sahip olan antimadde karşılığı.)

Daha önceki elektrron-pozitron çarpıştırıcılarının çok üzerinde olan gücüyle ILC, fizikçilerin LHC'nin ortaya çıkarabileceği olağanüstü bulguları çok daha ayrıntılı biçimde inceleyebilmelerini sağlayacak. LHC, aslında herbiri şiddetli çekirdek kuvvetini taşıyan parçacıklar olan gluonların birbirine bağladığı üç kuarktan oluşan bir bileşik parçacık olan protonların çarpışmalarını incelemek üzere tasarlanmış. Proton içindeki kuark ve gluonlar da birbirleriyle sürekli etkileşim içinde bulunduklarından bir proton-proton çarpışması oldukça döküntülü saçıntılı bir olaydır. Araştırmacılar, çarpışma anında tek tek her kuarkın enerjisinden emin olamazlar ve bu belirsizlik, çarpışmada ortaya çıkan parçacıkların yeni parçacıkların özelliklerinin belirlenmesini güçleştirir. Buna karşılık elektron ve pozitron bileşik değil, temel parçacıklar olduklarından, bir elektron-pozitron çarpıştırıcısıyla çalışan fizikçiler her çarpışmanın enerjisini büyük bir kesinlikle belirleyebilirler. Bu yetenek ILC'yi, yeni keşfedilen parçacıkların kütleleri ve öteki özelliklerini büyük bir duyarlılıkla ölçmek için son derece yararlı bir araç yapacak.

Dünyanın her tarafındaki 300 laboratuvar ve üniversiteden 1600 biliminsanı ve mühendis şu anda ILC'nin tasarımı ve üreteceği parçacık çarpışmalarını inceleyecek olan detektörlerin geliştirilmesi üzerinde çalışıyor. 2007 yılı Şubatında tasarım ekibinin makine için biçtiği tahmini maliyet, detektörlerin işletim maliyetleri hariç 6,7 milyar dolar. Bu arada ILC'nin kuruluş yeri için üç adayın (İsviçre-Fransa sınırındaki Avrupa parçacık fiziği laboratuvarı CERN, ABD'nin Illinois eyaletindeki Fermilab ve Japonya dağları) maliyet karşılaştırılmaları da yapıldı. ILC'nin fiyat etiketi yüksek görünse de, LHC ve füzyon deney reaktörü ITER'in faturalarıyla karşılaştırılabilir düzeyde. Ve her şey yolunda giderse, ILC 2020'li yıllarda parçacık fiziğinin ileri karakollarına güçlü bir ışık tutmaya başlayabilir.

Bir Çarpıştırıcının Doğuşu

2005 yılının Ağustosunda dünyanın her yerinden gelen 600 fizikçi ABD'deki Snowmass kasabasında toplanarak ILC'nin planlanması için düğmeye bastılar. Ama aslında projenin gerçek başlangıcı CERN'in Büyük Elektron-Pozitron Çarpıştırıcısı'nın (LEP) 1989 yılında devreye girmesi sayılabilir. LEP, elektron ve pozitronları çevre uzunluğu 27 kilometre olan bir depolama halkası içinde (ışık hızının hemen yakınına) hızlandırıp kafa kafaya çarpıştırıyor ve 180 milyar elektronvolt (GeV) düzeyinde çarpışma enerjileri elde ediyordu. Ancak, LEP'in kendi türünden büyük çarpıştırıcı olduğu da açıktı. Çünkü elektron ve pozitronları trilyon elektronvolt ölçeği (teraölçeğe) düzeyindeki enerjilere hızlandırmak için yüzlerce kilometre çevreli, ve göze alınamaz fiyat etiketli hızlandırıcılar gerekecekti.

LEP'teki (ve onun yerini alan LHC'deki) gibi, içinde parçacıkların sürekli dolaşabilecekleri bir depolama halkası çözümü karşısındaki en büyük engel, senkrotron ışınımı denen olgu. Elektron ve pozitronlar gibi görece hafif parçacıklar halka içinde yol alırken yolları, halkadaki elektrik yüklü parçacıkları yönlendiren çok sayıdaki mıknatısça büküldüğünden, enerji yayıyorlar. Bu enerji kayıpları parçacıkları ivmelendirme işlemini giderek daha güçleştirdiğinden, böyle bir çarpıştırıcıyı yapmanın maliyeti çarpışma enerjisinin karesiyle doğrudan orantılı. Yani LEP'te erişilen enerji düzeyini iki katına çıkaracak bir makinenin maliyeti, LEP'inkinin 4 katı olur. (Buna karşılık

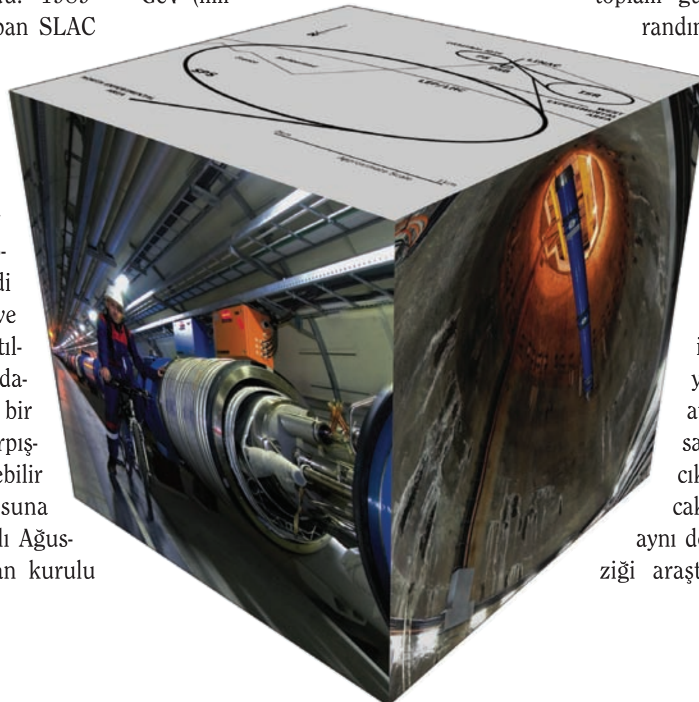
proton gibi daha ağır parçacıkları ivmelendiren çarpıştırıcılarda enerji kayıpları o kadar fazla olmadığından, LEP halkası için kazılmış olan tünel şimdi LHC için kullanılabiliyor).

Daha hesaplı bir çözüm, çarpacıkları bir halka yerine düz bir hatta hızlandırdığı için senkrotron ışınımı kayıplarından kurtulan bir doğrusal hızlandırıcı. ILC tasarımında biri elektronlar, biri de pozitronlar için olan, her biri 11,3 km uzunlukta iki hızlandırıcı birbirlerine nişan almış durumda ve çarpışma noktası da ortada bulunuyor. Doğrusal hızlandırıcılarda elektron ve pozitronların, bir halka hızlandırıcıda olduğu gibi her turda hızının giderek artırılması yerine, her atımda durağan durumdan çarpışma enerjileri düzeyine hızlandırılması gerekiyor. Daha yüksek çarpışma enerjileri elde edebilmek için daha uzun doğrusal hızlandırıcılar yapmak yeterli. Tesisin maliyeti, çarpışma enerjisiyle doğrudan orantılı olduğu için (halka hızlandurıcılarda olduğu gibi karesiyle değil) doğrusal hızlandırıcılara, TeV ölçeğinde depolama halkalarına (halka biçimli hızlandırıcılarının bir başka adı) kıyasla önemli bir avantaj sağlıyor.

LEP'in Avrupa'da inşasına başlandığı aynı tarihlerde ABD Enerji Bakanlığı da Stanford Doğrusal Hızlandırıcı Merkezi'nde (SLAC) rakip bir makine kuruyordu. Doğrusal hızlandırıcı konsepti ilkelerinin bir ispatı olarak lanse edilen bu makine 3 km uzunluğunda bir doğrusal hızlandırıcıyla elektron ve pozitron kümelerini bir arada hızlandırıyor ve yaklaşık 50 GeV enerji düzeylerine çıkartıyordu. Karışık kümeler daha sonra mıknatıslarla ayrıştırılıyor ve geri döndürülerek kasfa kafaya çarpışmaları sağlanıyordu. 1989-1998 yılları arasında görev yapan SLAC makinesi tek bir doğrusal hızlandırıcı kullandığı için gerçek bir doğrusal çarpıştırıcı sayılmasa da, bu tesis ILC'nin yolunu açtı.

TeV ölçeğinde doğrusal bir çarpıştırıcı için 1980'lerin sonunda ve 90'ların başında ciddi bir planlama sürecine girildi ve ortaya çok sayıda rakip öneri atıldı. Araştırmacılar bu önerileri daha sonraki yıllarda geliştirirken, bir yandan da önerilen doğrusal çarpıştırıcının maliyetinin kabul edilebilir sınırlar içinde kalması konusuna odaklandılar. Sonunda 2004 yılı Ağustosunda 12 bağımsız uzmandan kurulu bir panel, rakip teknolojileri değerlendirdikten sonra TESLA grubunca geliştirilen tasarımın kabulünü önerdi. TESLA, Almanya'nın Hamburg kentindeki DESY araştırma merkezinin koordinatörlüğünde, 40'tan fazla kurumdan gelen biliminsanlarının oluşturduğu bir çalışma grubu. Bu tasarımda elektron ve pozitronlar, kovuk (cavity) denen uzun bir dizi vakum kabından geçecekler. Niobyum metalinden yapılı bu kovuklar süperiletken olabilirler; yani çok düşük sıcaklıklara kadar soğutulduklarında elektriği hiçbir direnç göstermeden geçirirler. Bu olgu, kovukların içinde radyo frekanslarında saniyede 1 milyar kez salınacak güçlü bir elektrik alanı yaratacak. Bu salınan elektrik alanı da parçacıkları çarpışma noktasına doğru ivmelendirecek.

Bu süperiletken radyo frekansı (SCRF) tasarımının temel bileşeni, 2 kelvine (-271 °C) kadar soğutulan 9 hücreden oluşan 1 metre uzunluğunda bir kovuk. Bu kovuklardan sekiz ya da dokuz tanesi uç uca eklenerek cryomodule (krayomodül okunur) denen bir tank içinde bulunan süpersoğuk sıvı helyum içinde tutulacak. ILC'nin iki doğrusal hızlandırıcısının her birinde yaklaşık 900 cryomodül olması gerekiyor. Bu da, ILC'de toplam 16.000 kovuk bulunması anlamına geliyor. DESY'deki araştırmacılar şimdiye kadar 10 prototip cryomodule gelitirmiş bulunuyorlar. Bunların beşi, DESY'de yüksek enerjili elektronlar kullanan FLASH adlı bir lazere monte edildi. SCRF teknolojisi, yakında DESY'de hizmete girecek Avrupa X-Işını Serbest Elektron Lazeri'nde de kullanılacak. Bu tesiste 101 cryomodule yan yana bağlanarak, serbest elektronları 17,5 GeV (milyar elektronvolt) enerji düzeyine kadar ivmelendirecek.



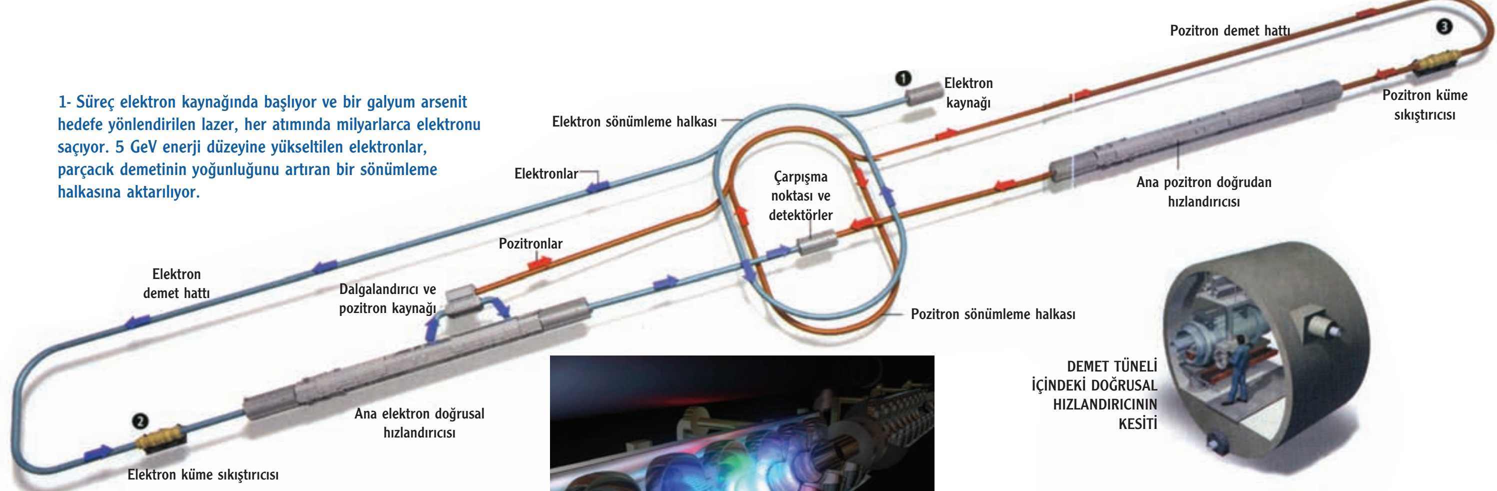
Kovukların daha güçlü bir elektrik alanı üretebilmeleri durumunda ILC'nin doğrusal hızlandırıcıları daha kısa, ve dolayısıyla daha ucuz olabilecekleri için tasarım ekibi SCRF sisteminin performansını, parçacıkların enerjisini kat ettikleri her bir metrede 35 milyon elektronvolt (MeV) artıracak kadar iyileştirmeye uğraşıyor. Prototip kovuklardan birçoğu daha şimdiden bu hedefin ötesine geçmiş durumda. Ancak bu aygıtların kitlesel üretimi, güç bir sınav olmayı sürdürüyor. Bunların yüksek performansta iş görmesinin koşulu, kovukların iç yüzeylerinin son derece temiz ve hatasız olması. Bu nedenle kovukların hazırlanması ve bunların cryomodule dizileri içine yerleştirilmesinin, temiz-oda ortamlarında yapılması gerekiyor.

Kısaca ILC

ILC tasarım ekibi, daha şimdiden çarpıştırıcının temel parametrelerini belirlemiş bulunuyor. Makine 31 km uzunlukta olacak. Bu uzunluğun büyük kısmını 500 GeV enerji düzeyinde elektron pozitron çarpışmaları üretecek olan iki süperiletken doğrusal hızlandırıcı alacak. (250 GeV enerjide bir elektron, ters yönden gelen 250 GeV enerjide bir pozitrona çarpacak ve kütle merkezi 500 GeV enerjide çarpışma meydana gelecek.)

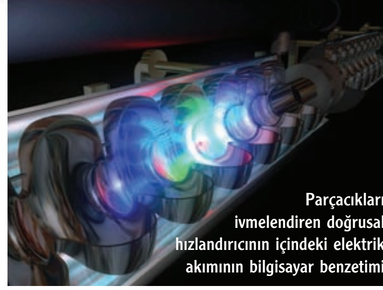
Saniyede beş kez tekrarlanmak üzere ILC, bir milisaniye uzunluğunda bir atımla 3000 elektron-pozitron kümesi ortaya çıkaracak, hızlandıracak ve çarpıştıracak. Bu, her demet için yaklaşık 10 megawatt toplam güç demek. Makinenin toplam randımanı (yani elektrik gücünün demet gücüne çevrilen kısmı) %20 olacak. Bu da iki doğrusal hızlandırıcının, parçaları hızlandırmak için yaklaşık 100 megawatt toplamında elektrik gücüne gereksinim duyacağı anlamına geliyor.

Elektron demetini üretmek için bir lazer, galyum arsenitten yapılı bir hedefe ateşlenerek her atımda milyarlarca elektronun saçılmasına yol açacak. Bu parçacıkların spinleri kutuplanmış olacak, yani spin eksenlerinin tümü, aynı doğrultuya bakacak. Parçacık fiziği araştırmalarından birçoğunda bu



1- Süreç elektron kaynağında başlıyor ve bir galyum arsenit hedefe yönlendirilen lazer, her atımında milyarlarca elektronu saçıyor. 5 GeV enerji düzeyine yükseltilen elektronlar, parçacık demetinin yoğunluğunu artıran bir sönümleme halkasına aktarılıyor.

2- Elektronlar parçacık kümelerini sıkıştırıp 15 GeV enerji düzeyine hızlandıran bir küme sıkıştırıcısına giriyor. Oradan da parçacıkları 250 GeV enerjiye hızlandıran doğrusal hızlandırıcılardan birine giriyor. Elektron kümeleri hızlandırıcı içinde kısa bir ara yolculukla dalgalandırıcı denen özel bir mıknatısa gönderiliyor. Bu mıknatıs, elektonların enerjilerinin bir kısmını gamma ışınlarına çeviriyor. Gamma ışınları daha sonra dönen bir hedefe çarptırılarak elektron-pozitron çiftleri oluşturuluyor. Pozitronlar yakalanıp 5 GeV enerji düzeyine hızlandırılıyor ve başka bir sönümleme halkasına gönderiliyor.



Parçacıkları ivmelendiren doğrusal hızlandırıcının içindeki elektrik akımının bilgisayar benzetimi

3- Pozitronlar ILC'nin öteki tarafına ulaşıp orada sıkıştırılıyor ve öteki doğrusal hızlandırıcı tarafından 250 GeV'e hızlandırılıyor. Manyetik lensler birbirine doğru ilerleyen elektron ve pozitron demetlerini odaklıyor ve çarpışma noktasındaki detektörler yüksek enerjili çarpışmalardan fırlayan parçacıkları inceliyor.

spin kutuplanması önemli. Elektronlar kısa bir SCRF doğrusal hızlandırıcıda 5 GeV enerji düzeyine hızlandırılacak ve daha sonra tesisin merkezinde bulunan 6,7 kilometre uzunluğunda bir depolama halkasına sokulacak. Elektronlar halka içinde dolanıp senkrotron ışınımı yayarken, parçacık kümeleri sıkıştırılacak, yani hacimleri küçülecek ve (elektrik) yük yoğunlukları artacak; böylece parçacık demetinin şiddeti yükselecek.

Elektron kümeleri 200 milisaniye sonra sıkıştırma halkasından çıktıklarında herbiri yaklaşık 9 mm uzunluğunda ve en ince insan saçından daha ince olacaklar. ILC daha sonra ivmelenmesini ve bunun ardından detektör içinde kendisine karşılık gelen pozitron kümesiyle çarpışmasını optimize etmek için her bir elektron kümesini 0,3 mm boyuta sıkıştıracak. Sıkıştırma sırasında kümelerin enerjisi 15 GeV düzeyine yükseltilecek ve bunun ardından 11,3 km uzunluğundaki SCRF doğrusal hızlandırıcılardan birine enjekte edilip 250 GeV enerji düzeyine ivmelendirilecekler. Ama doğrusal hızlandırıcının ortasına gelindiğinde, parçacıklar henüz 150 GeV enerjideyken, elektron kümeleri kısa bir süre için yollarından saparak pozitron kümelerini üretecekler. Elektronlar dalgalandırıcı (undulator) adlı özel bir mıknatısın içine saptırılınca enerjilerinin bir kısmını gama ışınları olarak yayacaklar. Gama fotonları da dakikada 1000 kez dönen, titanyum alaşımından yapılı bir hedef üzerine odaklanacaklar ve darbeler büyük miktarda elektron-pozitron çiftleri üretecek. Pozitronlar, mıknatıslarca yakalanıp 5 GeV enerji düzeyine kadar hızlandırıldıktan sonra bir başka sıkıştırma halkasına sokulacak ve sonunda ILC'nin öteki tarafında bulunan ikinci ana SCRF doğrusal hızlandırıcısına gönderilecek. Elektron ve pozitronlar 250 GeV düzeyine hızlandırıllıp hızla çarpışma noktasına yaklaşırken, bir dizi manyetik "mercek", yüksek enerjili kümeleri 640 nanometre genişliğinde ve 6 nanometre yükseklikte düz şerit demetler haline getirilecek. Çarpışmalardan sonra kümeler etkileşim bölgesinden çıkartılarak, "demet çöplüğü"ne gönderilecek ve burada çarpacakları bir hedef parçacıkları soğurarak enerjilerini azaltacak.

ILC'nin her alt sistemi teknolojinin sınırlarını zorlarken, ortaya zorlu mühendislik sınavları çıkaracak.

Çarpıştırıcının sıkıştırma halkaları, bilinen elektron depolama halkalarında şimdiye kadar elde edilebilenden kat kat yüksek demet kalitesi sağlamak zorunda. Dahası, demet kalitesi sıkıştırma, hızlandırma ve odaklama evrelerinde de korunmalı. Çarpıştırıcının ayrıca gelişkin tanı sistemlerine, uç teknolojide demet ayar süreçlerine ve parçalarının son derece duyarlı biçimde konumlandırılmasına gereksinimi olacak. Pozitron üretecek sistemin yapımı ve nanometre ölçekli demetleri çarpışma noktasına nişanlamak da öyle kolayca gerçekleştirilebilecek işlerden değil.

Öte yandan, ILC içindeki çarpışmaların analizini yapacak detektörlerin geliştirilmesi de ayrı bir sorun. Örneğin, Higgs bozonuyla öteki parçacıklar arasındaki etkileşimin şiddetlerini belirleyebilmek için detektörlerin yüklü parçacıkların momentumlarını ve ortaya çıkış noktalarını, daha önceki makinelerde erişilebilenin kat kat üzerinde bir duyarlılıkla ölçmeleri gerekiyor. Biliminsanları halen araştırmacılara ILC'nin ortaya çıkaracağı zengin fiziği devşirme olanağı sağlayacak yeni izleme ve kalorimetre sistemleri üzerinde yoğunlaşmış durumdalar.

Bundan Sonrası...

ILC ekibinin çarpıştırıcı için önerilen tasarımlardan biri üzerinde karar kılmış olmasına karşın, önümüzde daha çok uzun bir planlama süreci var. Gelecek birkaç yıl içinde, bir yandan LHC yaptıracağı proton-proton çarpışmalarının sonuçlarını toplayıp incelerken, bir yandan da ILC tasarımının makul bir maliyetle mümkün en iyi performası sağlayacak biçimde inceden inceye geliştirilmesi gerekecek. ILC'nin nerede kurulacağı henüz bilinmiyor. Yer seçimi, büyük ölçüde hükümetlerin projeye yatırmaya razı olacağı paranın miktarına göre belirlenecek. Bu arada Avrupa, ABD ve Japonya'daki olası ILC yerleşkeleri de incelenecek. Önerilen yerlerin jeolojileri, topoğrafyaları, yerel standart ve kurallar arasındaki farklılıklar, farklı inşa yaklaşımları ve maliyet hesapları gerektirecek. Sonuçta, ILC tasarımının ayrıntılarından birçoğu, çarpıştırıcının nerede kurulacağına bağlı olacak.

Yine de planlamada gelinmiş olan aşama LHC'deki bilimsel bulgular üzerinde daha ince araştırmalar gerektiren hedefleri ortaya koyar koymaz ILC'nin son hızla işe girişmesini olanaklı kılıyor. Teknik tasarım çalışmalarına paralel olarak, bir yandan da farklı hedeflere sahip fizikçi gruplarının herbirine söz hakkı verecek yönetim modelleri üzerinde çalışmalar yürütülüyor.

Bu iddialı projenin ortaya atılışı, geliştirilmesi ve tasarımı nasıl ki gerçek bir küresel işbirliği örneği olmuşsa, yapımı ve yönetiminin de tümüyle uluslararası olması gerekiyor.

Barish, B., Walker, N., Yamamoto, H., "Building the Next-Generation Collider", Scientific American, Şubat 2008

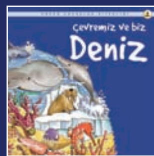
Çeviri: Raşit Gürdilek

6 yaş+

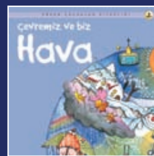
Erken Çocukluk Kitaplığı

Çevremiz ve biz

Deniz • Evren • Hava • Yeryüzü













TELEVİZYONDA NE VAR? NE İSTERSENİZ O VAR!

IPTV

Televizyon denilince akla “kumanda” etmek ve edilmek geliyor. Geçiyorsunuz karşısına, kumandanın tuşlarına basarak izlemek istediğiniz proğramın kanalını seçiyorsunuz. Ama proğram başlamamış ya da reklam arası verilmiş. Başka kanalları geziyorsunuz, reklam, magazin, dizi... Bir türlü istediğinize ulaşamıyorsunuz. Herhangi bir proğrama takılıp saatlerce seyredip karşısında uyuyup kalıyorsunuz. Hergün yaşadığımız bu döngü artık son buluyor. Kumandanın tuşuna bastınız karşınızda bir ana sayfa: Menüde neler var neler; haber, belgesel, sinema, müzik, spor... Her seçeneğin yüzlerce alt türü. Bunlar hayal değil, yakında IPTV ile bunların hepsi ve daha fazlası elinizde olacak.

Televizyonun teorik temellerine ilişkin fikirler 19. yüzyıl sonlarında ortaya atıldı. Sistemin geliştirilmesi yolunda en önemli adımlar 1920’lerde atıldı ve televizyon yayınları başladı. 1928 yılında, ilk canlı televizyon yayını gerçekleşti.

Ülkemizde TRT’nin televizyon yayınları 1970’lerde evlerimize konuk oldu. 1981’de TRT ilk renkli yayını gerçekleştirdi. On yıl sonra da özel televizyonların katılımlarıyla çok kanallı renkli yaşama adım attık. Bugün sayısal uydu ve kablo yayın teknikleriye yerel, ulusal ve uluslararası yayın yapan yüzlerce kanal televizyona ulaşabiliyoruz.

Kanal sayısında artışa karşın, televizyon yayınlarının veriliş biçimi, sunulan içerik ve sunuş tekniği bizleri izleyici konumuna mahkum ediyor. Klasik anlamda televizyonda en çok izleyici kitlesine ulaşılmaya çalışılıyor. Bu yüzden de çoğunluğa hitap eden programlar yapılıyor.

Televizyonlar yayınlarını çocuk, kadın, genç, yetişkin ya da haber, spor, magazin, sinema gibi çeşitli bölümler halinde sunuyorlar. Bu sunuş aşağı yukarı tüm kanallarda aynı şekilde işliyor. Magazin saatinde nerdeyse her kanal magazin, çocuk saatinde çizgi film veriyor. Film ya da dizi izlemek istiyorsanız, kanallarda o günlerdeki akım hangi yöndeyse, ya hep komedi ya da dram izlemek zorundasınız. Yarışma evresindeyseniz, yarışmalardan yarışma beğenin.

Tam bu tıkanmışlık devresinde televizyonların imdadına internet yetişiyor. İnternet üzerinden video izlenmesinde gözlenen popülerlik, medya kuruluşlarını bu yöne doğru itiyor. İnternetin insanlara dilediklerini izleme, içeriği seçebilme ve istediği zaman izleme gibi seçenekler sunması, aynı isteğin televizyon için de doğmasına neden oluyor.

Artık gençler ve çocuklar televizyona bakmıyor; YouTube gibi kendi oluşturdukları içeriklere bakıyorlar. Yetişkin kesimde de televizyon yerine internet tercihi hızla yayılıyor. Bunu gören televizyon endüstrisi, artık içeriği ya-

yıncının müşteriye ittiği modelden, tüketicinin istediği içeriği kendine çektiği modele geçiyor. Eski düzen tersine dönüyor.

Televizyon Değişiyor

Fotoğraf, video, televizyon, internet, müzik gibi kavramları tek bir çatı altında toplayan yeni bir yayıncılık anlayışı gelişiyor. Televizyon izleme alışkanlığınızı tümüyle değiştirecek yepyeni bir teknolojinin altyapısı da büyük bir hızla gelişiyor. Bu altyapı sayesinde artık televizyon, bilgisayar, DVD/VCD, telefon ve daha birçok özellik tek bir platformda birleşiyor. Tüm dünyada televizyon anlayışını değiştirerek yeni bir çağ açan gelişmenin adı kısaca IPTV. Artık televizyon seyretmek tamamen izleyicinin kontrolünde olacak, üstelik tek taraflı değil interaktif bir deneyim haline gelecek.



IPTV Nedir?

IPTV (Internet Protokolü Televizyonu), şifreli, şifresiz televizyon kanallarının ve depolanan video içeriklerinin, genişbant DSL (Sayısal Abone Hattı) kullanıcıları ya da izleyicilere internet protokolü üzerinden dağıtıldığı sistemin adı. Yayınlara geleneksel anlamda bir anten ve uydu bağlantısı üzeriden erişmemiz yerine, ethernet bağlantısıyla internet üzerinden erişmemiz anlamına geliyor.

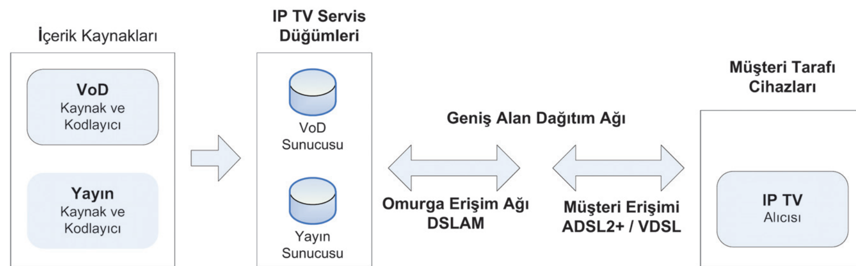
IPTV, bilgisayar, cep telefonları ve televizyonlarımızla, internet üzerinden yayınlanan görüntü ve verilere ulaşabilmek demek. Bunların yanında aynı araçlarla sesli ve görüntülü iletişim yapabilmek. IPTV, hem canlı televizyon yayınını hem banttan yayını hem de her türlü veriye ulaşımı içeriyor. Bu yayınları izleyebilmek için televizyona bağlı bir set üstü alıcı cihaz, bilgisayar ya da uygun bir telefon gerekiyor.

IPTV'nin geçmişi sadece 2,5 yıl öncesine dayanıyor. Berlin'de yapılan Genişbant Dünya Forumu'nda açıklanan rapora göre, dünyada IPTV servislerini kullanan kişi sayısı 2007 sonu itibariyle 7,9 milyona ulaştı. IDC'ye göre 2011 yılında bu rakamın 65 milyona ulaşacağı tahmin ediliyor. Geçmişi 2,5 yıl olan IPTV'de kullanıcı sayısındaki artış hızı çok yüksek. IPTV'de geçtiğimiz bir yıl içindeki en büyük artış yüzde 231 ile Avrupa'da yaşandı; abone sayısı Fransa'da 2 milyon kişiye ulaştı.



ABD'de iste ve izle (VOD) yayınları genellikle kablo TV şebekesinden sayısal video yayını protokolü kullanılarak veriliyor ve adına IPTV denmiyor. Ancak, İtalya'da Fastweb, İspanya'da Telefonica'nın işlettiği Imagenio var. Japonya'da Yahoo BB /Softbank, Hong Kong'da NOW Broadband TV, yeni açılan SuperSun halen IPTV alanında faaliyet gösteren önemli işletmeci kuruluşlar.

IP TV Sistem Mimarisi



İçerik Kaynakları: Yapımcılardan veya diğer kaynaklardan görüntü içeriğini alır, kodlar ve veri tabanlarında saklar.
Servis Düğümleri: Değişik biçimlerde görüntü dizilerini belirli bir servis kalitesiyle iletim için hazırlar, servis, abonelik, sayısal haklar yönetimi için diğer bileşenlerle konuşur.
Geniş Alan Dağıtım Ağı: Servis düğümlerinden müşterilere dağıtımı sağlar.
Omurga Erişim Ağı: DSLAM (Sayısal Abone Hatları için Erişim Karşılayıcı) cihazlarıyla internet servis hizmetini dağıtır.
Müşteri Erişim Linkleri: Mevcut hatlar üzerinden yüksek hızlı DSL teknolojileri kullanılarak IPTV hizmetinin müşterilere ulaştırılmasını sağlar.
Müşteri Uç Cihazları: Müşteri tarafında bulunan uç cihazlar olup modem dışında yönlendirme, ağ geçidi, set-top-box ve ev ağı işlevlerini de sağlar.
IPTV Alıcısı: Bağlantıyı kurar, görüntü kodlarını çözer ve TV alıcılarına bağlantı sağlar.

IPTV ile Televizyon Anlayışı Değişecek

Binlerce seçenek arasından istediğiniz film, dizi, belgesel ya da müzik yayını seçebileceksiniz. Yayını kontrol etmeniz (durdurma- ileri- geri sarma) mümkün olacak. Ses, görüntü ve veri hizmetlerini tek bir kumandayla kontrol edilebileceksiniz. Örneğin, TV seyrederken aynı sistem içerisinde internetten film hakkında bilgi arayıp, telefon görüşmesi yapabileceksiniz. Maç izlerken bir pencere açıp arkadaşlarınızla hepbir ağızdan goool diyebileceksiniz. Anında alışveriş, oyun, sohbet gibi internette kullanılan interaktif işlev-

IPTV Nasıl İzlenecek?

Televizyon ya da video yayınının internet üzerinden gecikmesiz verilebilmesi için yüksek bant genişliği gerekiyor. DSL teknolojisinde meydana gelen gelişmeler, bugün internet altyapısını oluşturan IP omurga üzerinden gerçek zamanlı olsun olmasın her türlü verinin iletilebilmesini mümkün hale getiriyor.

Ayrıca sıkıştırma oranlarında gelişim de IPTV'nin önünün açılmasında en büyük etken. MPEG2 formatıyla sıkıştırılmış standart çözünürlüklü (SDTV) kanalları 3-3,5 Mbps'lik bir bant genişliğine ihtiyaç duyarken yüksek çözünürlüklü (HDTV) yayını için 19 Mbps'lik bir bant genişliğine ihtiyaç duyulmakta.

Ancak yavaş yavaş MPEG2'nin yerini almaya başlayan MPEG-4 sıkıştırma formatıyla SDTV için 2 Mbps, HDTV içinse 12 Mbps civarında bir bant genişliği gerekiyor. 2009 yılına kadar SDTV için gerekli band genişliğinin 1 Mbps'in altına düşeceği HDTV içinse 7 Mbps civarında olacağı öngörülmekte.

Hızla gelişen DSL çözümleri sayesinde ADSL2+ ile 25 Mbps'lik bir hıza ulaşılırken VDSL ile 52 Mbps'lik download hızına ulaşılmış bulunuyor.

Gelişmekte olan 3G teknolojisi ve WiMAX sayesinde GSM şebekelerimiz de hızlı bağlantıya sahip olacaklar. Böylelikle bu yayınları mobil telefonumuzdan da izleyebileceğiz. Bill Gates'in "her yerden her an izle" rüyasına bir adım daha yaklaşacağız.

Servis işletmecileri tüketicinin görüntü, data ve telefon iletişimini aynı paket içinden alabildiği bu uygulamaya "Tripleplay" diyor. Bir genişbant hattından tüketiciye üçlü uygulama sunabilmek için, işletmecinin hem IPTV hem de IP telefon (VoIP) teknolojisini kullanması gerekiyor.

leri kullanabilecesiniz. Yayınlanmış televizyon programlarını istediğiniz zaman izleyebileceksiniz.

IPTV'nin en büyük tercih nedeni interaktivite yani etkileşim. Bu teknolojide ne zaman neyi izleyeceğini kullanıcı belirleyebilmekte. Yayıncı içinse gerçek bir devrim. IPTV ile tüm yayınların istatiksel bilgileri kontrol altında olacak. Yani hangi yayınlar izleniyor, kimler tarafından nerden, ne zaman izleniyor ve daha bir çok veri kolayca elde edilebilecek. Reklam verenlerse istedikleri profillere göre reklam verebilecekler.

IPTV'de en büyük gelir kalemini şebekeden verilecek yeni filmlerden elde edilecek kazancın oluşturması bekleniyor. Geniş bir kütüphaneden istediği filmi seçme imkanına kavuşacak olan izleyici, sponsorlar edinerek izlemek istediği filmlerin bir bölümünü, ekranda sponsor reklamı görünmesi koşuluyla daha ucuza ya da karşılıksız izleyebilecek.

IPTV, alış-verişi ya da e-ticareti de geliştireceğe benziyor. Çünkü burada satıcı ve müşteri arasında etkileşim yani karşılıklı görüşme mümkün. IPTV



yayınlarında, normal televizyon yayınlarındaki reklam kuşaklarının yerini doğrudan satışa yönelik reklamlar alacak. Örneğin, film sahneleri, oyuncular ya da eşyalara reklam linkleri konularak izleyiciler ürüne yönlendirilebilecek. Oyuncunun üzerindeki monta tıklayarak, aynısından bir tane alınabilecek.

IPTV ile her türlü interaktif e-öğretim, yeni eğitim sistemlerini gündeme getirecek. Açık öğretim benzeri programlar, eğitim takviminin istenilen biçimde hazırlanabilir olmasıyla kişiye özel hale gelecek.





Türkiye'de IPTV

Başta Fransa olmak üzere Avrupa da bir çok ülkeyle Japonya ve Amerika'da başlayan IPTV, Türkiye'de de pek yakında hayata geçecek. İsteğe bağlı tv uygulamaları sayesinde herkesin bir televizyonu olacak.

IPTV'nin uygulanabilmesi için en önemli koşul, bant genişliğinin saniyede birkaç megabit olan televizyon yayınlarını son kullanıcıya kadar ulaştırabilecek bir alt yapıya sahip olmak. Bu hizmetin başlaması için, halen yaklaşık saniyede 4 Mbps olan geniş bant hizmetinin 8 Mbps'ye çıkarılması gerekiyor. Bu kapsamda her semtteki sokaklara gelen hatlar fiber optik hale getirilecek ve sokaklardaki kutulardan evlere fiber kablolar döşenecek.

Türkiye'de IPTV uygulamaları dünyadaki diğer birçok ülkeye göre çok daha dinamik durumda. Telekom operatörlerinden Türk Telekom ve bu piyasaya yeni katılan Tellcom firması, IPTV servisi çalışmalarını 2007 yılında başlattı. 2008 yılında bu iki operatör tarafından IPTV servislerinin Türkiye'de verileceği öngörülüyor. Sadece bu iki firma değil. Diğer firmalar da farklı yönlerden IPTV pazarına adımını atıyor. Örneğin Superonline, Apple, AirTies ve diğerleri...

AirTies ilk ürününü duyurdu. Kablosuz ağlar ve genişbant internet erişimi konusunda ürün ve çözümler geliştiren AirTies, IPTV alıcısının üretimini Türkiye'de gerçekleştiriyor. AirTies Ar-Ge departmanı tarafından Sabancı Üniversitesi ortaklığıyla, tamamen yerli kaynaklarla M-140 adlı IPTV alıcısı geliştirildi.

Duran Akca

Kaynaklar
http://www.tubiderbd.com/index.php
http://www.turktelekom.com.tr/webtech/default.asp?sayfa_id=562
http://www.teknopolitan.com/turkiyede-iptv
http://www.medyatext.com/V2/Pg/NewsSector/SedID/38/SecID/14
http://turk.internet.com
http://www.uydutvhaber.net/
http://www.elkotek.com.tr

İÇME SULARINDAKİ RADYOAKTİVİTE VE SAĞLIĞIMIZ?

Yaşamın sularda başlayıp oluştuğunu ve susuz yaşayamayacağımızı çocukluğumuzdan beri biliyoruz. İki hidrojen ve bir oksijen atomlarının birleşmesinden oluşan suya, çeşitli minerallerin ya da kimyasal maddelerin katkıda bulunduğunu, bunların suya tad vermelerinin yanısıra, vücudumuza yararlı olduklarını da biliyoruz. Magnezyum, kalsiyum, sodyum, potasyum gibi daha bir dizi kimyasal maddelerin yanı sıra, sularda uranyum, radyum, radon, toryum ve potasyum gibi doğal radyoaktif maddeler de olduğunu daha sonraları öğrendik. Örneğin Afyonkarahisar maden suyu şişelerinin arkalarında 50'li yıllardan beri şişedeki suda ne kadar radyoaktivite bulunduğunu ve picocurie değerinin yazılı olduğunu birçoğumuz bilir.

İçip kullandığımız damacana ve musluk sularında radyoaktif maddeler ne kadar var? Bunlar nereden kaynaklanıyor ve bunlardan sağlığımız etkileniyor mu? Bu yazıda, içme ve kullanma sularındaki radyoaktif madde derişimleri, bunlarla ilgili AB, ABD ve Türkiye'de uygulanan 'yönlendirici sınır değerler', bunların dayandığı temeller açıklanıyor. Almanya'da içme sularında sistematik olarak yapılan radyoaktif madde ölçümleri, bunlardan vücutta oluşan radyasyon dozları, Türkiye'deki benzer çalışmalarla karşılaştırılmak için sunuluyor.

Ayrıca, Türkiye'de çeşitli bölge ve yörelerde halkın içip kullandığı musluk sularıyla evlere dağıtılan damacana ve şişe sularında, sistematik radyoaktif madde ölçümlerinin yapılması, aşırı radyoaktivite gösteren kaynak sularının çevredekilerde oluşturabileceği radyasyon dozlarının hesaplanarak, gerekiyorsa ilgili önlemlerin alınması öneriliyor.

Bu konuda daha ayrıntılı bilgiler için Tübitak Bilim Teknik dergisinin internet sayfasına bakılması: www.biltek.tubitak.gov.tr

İçme sularındaki radyoaktif maddeler nereden kaynaklanıyor?

Yer kabuğundaki çeşitli jeolojik yapı taşlarında, özellikle yerin derinliklerindeki uranyumu zengin granit, kristalin kaya katmanlarında doğal radyoaktif maddeler çok bulunabiliyor. Bunlardan özellikle uranyum ve toryum radyoaktif dizilerindeki çeşitli radyoizotoplarla, bu dizilerin dışındaki potasyum 40, suya doygun yeraltı katmanlarından (akiferlerden) yeraltısularına geçiyor[1]. Yeraltısularının yerleşim yerlerine içme ve kullanma suyu olarak dağıtılması yoluyla, sulardaki radyoaktif maddeler, doğrudan ya da sudan havaya bulaşarak dolaylı yoldan, insan vücuduna giriyorlar. Daha çok, yağmur ve sel sularıyla beslenen göl ve ırmaklarda ise genellikle doğal radyoizotoplar çok daha az bulunuyor. Bu gibi sular evlere dağıtılıyorsa, bunlarda çok az bulunan radyoaktif maddelerin insan vücuduna etkilerinin de çok az olacağı açık.

İçme sularında hangi radyoizotoplar var?

Özellikle insana etkisi yönünden radyum 226 ve ondan türeyen radon 222 önemli olanlar. Uranyum 238 ve toryum 232 ile radon 222'den radyoaktif bozunmayla oluşan polonyum 210 ve kurşun 210 radyoizotopları da yeraltısularında bulunan diğer önemli radyoizotoplar.

Sulardaki Radon

Sularda erimiş olarak bulunan radon vücuda içilen suyla ve aşırı uçuculuğu nedeniyle havaya karışıp ayrıca solunum yoluyla giriyor. Çabucak kana karışıp vücu-

AB ülkelerinde yeraltı sularındaki radon radyoaktivitesinin değişim aralıkları
Bq/l (=kBq/ m³) olarak:
(1 **Bequerel (Bq)**: Saniyede 1 adet atom çekirdeği bozunması):
Yüzeysel sularda ve Sediment kaya akiferlerde :1-50
Toprakta kazılmış 5-25 m derinliğindeki geniş (bostan) kuyularda: 100-300
150 m derinliğe varan, kristalin kayalar içindeki (dar çaplı) kuyularda: 100-50 000

dun tüm hücrelerine yayılıyor. Asal bir gaz olan radon, hücrelerdeki maddelerle kimyasal olarak etkileşmemesine karşılık, atom çekirdeklerinin yaydığı (2 proton ve 2 nötrondan oluşan) alfa ışınları yoluyla ve bozunarak ürettiği ağır metallerle vücudu etkiliyor.

İçme suları yeraltı sularından kaynaklanıyorsa musluk suyundaki radon radyoaktivitesi, kaynağın radon derişimine (konsantrasyonuna) ve evlere ulaşmadan önceki arıtma durumuna bağlı olmakta. Su, önceden örneğin karbonlu filtrelerden geçirilmişse sudaki radon azalıyor. Filtre ayrıca uranyum ve radyumlu parçacıkları da tutarak, bunlardan suda radyoaktif bozunmayla yeni radon çekirdeklerinin oluşması önlenmiş oluyor. Öte yandan büyük depo ya da havuzlarda su bir süre bekletildikten sonra yerleşim yerine pompalanıyorsa, bu sürede radonun büyük bölümü uçacağından ve ayrıca evlere ulaşana kadar da radyoaktif bozunmayla azalacağından, musluk suyunda daha az radon bulunacak.

Musluk suları evlerde kullanılırken (temizlik, duş, çamaşır yıkama ve yemek pişirme gibi), sudaki radon havaya karışıyor. Yapılan bilimsel çalışmalar, havaya geçen miktarın, sudakinin onbinde biri kadar olduğunu göstermekte. Örneğin sudaki radon derişimi 1000 Bq/l ise, havaya geçeni 0,1 Bq/l (0,1 kBq/ m³ =100 Bq/m³).

İçme sularındaki radon üst sınır değerleri

Çeşitli ülkeler halk sağlığına olumsuz olabilecek etkilerini azaltmak amacıyla radonun sulardaki derişimlerine üst sınır değerler koymaktalar ki bunlara 'yönlendirici sınır değerler' ya da 'göstergeler' deniyor. Sulardaki radon derişimi bu değerleri bir miktar aşmış ise, izlenecek yol bu suların halka ulaşmasının durdurulması olmayıp, gerekli araştırmaların başlatılarak gerçekten insan vücudunda oluşan radyasyon dozunun kestrimi ve gerekiyorsa buna göre önlemlerin alınması olmalı. Bunun için ise bu suların evlerde ne ölçüde kullanıldığının ve yılda ne kadar içildiğinin öğrenilmesi, su pompalama merkezlerinde ve evlerde kullanılan sularda, evlerin havasında radon ölçümleri yapılıp önlemlerin gerekip gerekmediğiyle ilgili karar verilmesi uygun oluyor.

ABD-Çevre Koruma Kurumu sulardaki radon derişimi için yönlendirici sınır değer olarak 11 Bq/l'yi öngörürken, AB ülkelerinin ilgili yönetmeliği 100-1000 Bq/l arasını öngörmekte. Sınır değerlerdeki farklılık, AB'de bu sulardan yılda 60 litre, ABD'de ise yılda 730 litre içildiğinin öngörülmesinden ve farklı doz sınırlamalarının uygulanmasından kaynaklanmakta.

Burada bir kişinin yılda aldığı ortalama doğal radyasyon dozunun 2,4 mSv olduğunu ve halk için kişi başına buna ek radyasyon dozu üst sınırınınsa 1 mSv olduğunu belirtmek gerekiyor. (1 Sievert: Vücutta soğurulan 1 Joule/kg'lık radyasyon enerjisi olup bu enerji hücrelere aktarıldığında hücrede bozulmalara yol açabiliyor. Bu nedenle üst sınır değerler bunun binde biri olan milisivert (mSv) dolayında. Sievert hem 'eşdeğer doz' ve hem de 'etkin doz' birimi olarak kullanılmakta-Ayrıntılar için Tübitak BT Nisan 2006-Ekine bkz.)



Sular yoluyla, sadece radondan değil sularda bulunabilecek tüm radyoizotoplardan insan vücudunda oluşabilecek radyasyon dozunun üst sınırı olarak 1 mSv'in ondabiri olan 0,1 mSv 'Toplam Gösterge Dozu' uluslararası kurumlarca ve Türkiye'de benimseniyor. Yılda içilen su miktarı ve ilgili radyoizotopun doz katsayısı gözönüne alınarak sudaki radyoizotop derişiminin üst sınırı 'yönlendirici sınır değer' olarak belirleniyor[2]. (Doz katsayısı: Bq başına vücutta oluşabilecek doz).

Yapılan ölçüm ve hesaplamalar 10 Bq/l derişimli musluk sularından yılda 60 litre içilmesiyle (sindirim yolu) vücutta oluşacak dozun yılda sadece 0,002 mSv kadar az olacağını, buna karşılık aynı suyun evlerde kullanılması sırasında havaya karışan radonun solunması yoluyla yılda alınabilecek dozun bundan 12 kat kadar daha büyük (0,025 mSv) olacağını göstermekte.

Almanya Radyasyondan Korunma Kurulu (SSK) içme suyundaki radon derişiminin 100 Bq/l olması durumunda tüm yaş grupları için yıllık, kişi başına düşen ortalama dozun 0,4 mSv olabileceğini, bunun %88'inin sudan havaya geçen radonun solunumu, %12'nin de suyun içilmesi sonucu oluşabileceğini hesaplıyor (sırasıyla : 0,35 mSv ve 0,05 mSv).

İçme sularındaki radonun sağlığa etkileri nasıl azaltılabilir?

Özellikle yeraltı sularının, yerleşim yerlerine dağıtıldığı, pompalandığı merkezlerde ve kuyu çıkış suyudaki radon derişimi, sistematik ölçümlerle belirlenmeli. Sulardaki radonun 100-1000 Bq/l arasında olması durumunda, suları kullananların bulundukları yapılardaki durum incelenerek (binaların havalandırması gibi) hava ve su yoluyla vücutta oluşabilecek radyasyon dozları hesaplanmalı ve gerekiyorsa bunları azaltıcı önlemlerin binalarda ya da su dağıtım merkezinde alınması gerekiyor. 1000 Bq/l radon değeri aşılıyorsa daha kapsamlı sınırlayıcı önlemler gerekebiliyor.

İçme sularındaki diğer radyoizotoplar ve bunlarla ilgili sınır değerler[2]

İçme sularında önemli ölçüde bir radyoaktivite bulunup bulunmadığını ortaya koyabilmek için ilk olarak 'suları tarama da denilen' 'toplam alfa' ve 'toplam beta' ölçümlerinin yapılması gereki-

Kaynak sularının doğrudan içme suları olarak kullanılması durumunda insanda oluşabilecek doz:
Ankara Beypazarı veya Nevşehir Kozaklı içmeleri[3] gibi radon derişimi 3000 Bq/l kadar yüksek olabilen kaynak suları, evlere musluk suları olarak doğrudan verilecek olursa evlerin havasındaki radonun solunumu yoluyla yılda alınacak doz 7,5 mSv'e çıkıyor ve bu sulardan günde 2 litre içilmesi sonucu yılda 7,3 mSv'lik bir doz oluşabiliyor. Bu değerler, yukardaki 10 Bq/l derişimli musluk suları değerleriyle karşılaştırılırsa:
Kaynak sularından radonun evlerin havasına karışması sonucu solunum yoluyla alınacak doz:
Musluk sularındaki 0,025 mSv'lik değerin 300 katına çıkıyor: (= 7,5 / 0,025)
Kaynak sularından günde 2 litre içilmesi yoluyla alınacak doz ise:
Musluk sularındaki 0,002 mSv'lik değerin 3650 katına çıkıyor: (= 7,3 / 0,002)

yor. İçme suları damacana ve şişelerden sağlanıyorsa, bunlar doldurulup boşaltılırken uçuculuğu nedeniyle, radon damacana ve şişe sularında pek bulunmuyor. Ancak radonun bozunma ürünlerinden polonyum 210 ve kurşun 210 suda kalacağı için bunları hesaba katmak gerekiyor. Sularda ayrıca Ra 226, Ra 228 gibi daha bir dizi radyoizotop bulunabileceğinden bunlarla ilgili ölçümlerin yapılması gerekebiliyor.

Sınır değerler:

Toplam Alfa: Ölçülen su örneğinde bulunan radyoizotopların saldıkları alfa ışınların oluşturduğu toplam alfa radyoaktivitesi: (Ra 226, Ra 224, Ra 223, Po 210 ve başka alfa yayanlar)

Toplam Alfa sınır değeri: 0,5 Bq/l (Yönlendirici **AB** sınır değeri). **Türkiye'de: 0,1 Bq/l**

Toplam Beta: Ölçülen su örneğinde bulunan radyoizotopların saldıkları beta ışınların oluşturduğu toplam beta radyoaktivitesi: Ra 228 (5,75 yıl) ve Pb 210 (22 yıl) bunların bozunma ürünlerinin ölçümüyle belirleniyor. Aktinyum: Ac 228 (6 h) ve Bi 210(5 gün) / Parantez içindekiler radyoizotopların radyoaktif bozunmayla yarıya inene kadar geçen süreleri: yarılanma süreleri.

Toplam Beta sınır değeri: 1 Bq/l (Yönlendirici **AB** sınır değeri). **Türkiye'de de: 1 Bq/l**

Radon uçucu olduğundan ölçülen örnekte yok (ayrıca ölçülmeli).

Potasyum heryerde bol bulunduğundan, ayrıca ölçülüp ölçü sonucundan düşülüyor.

Ayrıca: Trityum için sınır değer: 100 Bq/l (Trityumun doz katsayısı çok küçük olduğundan, sınır değer çok daha büyük)

Örnek No	İçme Suyu Markası	Bu suların içilmesinden oluşacak radyasyon dozları (µSv/yıl) (D..: Yaş grupları)					
		D_0	D_1	D_2	D_7	D_{12}	D_E
		0-1 yaş	1-2 yaş	2-7 yaş	7-12 yaş	12-17 yaş	>17 yaş
0046	Baldus Mineral Suyu	487	56	34	59	117	31
0416	Basinus Florian Kaynağı	106	12	7	13	25	6
0137	Basinus Aktiv Bonaris	10	1	1	2	4	1
0033	Basinus Sinuskaynağı	73	8	5	9	17	4
0192	Bell Air	36	7	4	5	7	8
0188	Berg Kaynağı	2	0	0	0	1	0
0419	Bernadett Çeşmesi	286	32	20	35	68	17

Çizelge 2: Çeşitli marka içme sularından vücutta oluşacak radyasyon dozları listelerinden bir bölüm (BfS-Almanya)

Almanyada içme sularındaki radyoaktivite ölçümleri ve hesaplanan radyasyon dozları[4]

Almanya'da içme sularında doğal radyoizotopların ölçümü 70'li yıllardan beri yapılıyor (Bkz.Çizelge 1 - Örnek).

Almanya'da kişi başına yılda ortalama 130 litre şişe sularına ek olarak, 35 litre de bu sularla hazırlanmış limonata benzeri içecekler tüketiliyor. Kayıtlı su çeşitleri (markaları) ise 650 dolayında.

İçme sularının tüketimi sonucu vücutta sindirim yoluyla oluşan radyasyon dozları çeşitli yaş gruplarındaki çocuklar ve yetişkinler için hesaplanıp yayımlanıyor. Bebekler için 'hazır mamaların' hazırlanmasında genellikle bu çeşit sular kullanıldığından, 1 yaşından küçük bebekler bu yolla en çok radyasyon dozu alan grubu oluşturmuş oluyorlar.

Almanyada içme sularındaki radyoizotopların vücutta oluşturduğu radyasyon dozlarıyla ilgili değerleri içeren listelerden bir bölüm Çizelge 2'de.

Radyo-izotop	Örnek Sayısı	mBq/l Minimum	mBq/l Maksimum
Pb-210	46	1,14	621
Po-210	67	0,05	113
Ra-226	1734	0,37	260
Ra-228	30	4,50	130
Th-228	36	0,18	22,3
Th-230	36	0,10	9,10
Th-232	36	0,10	4,30
U-234	53	0,83	386
U-235	53	0,10	27,6
U-238	87	0,05	440

Çizelge 1: Almanya'da içme sularında ölçülen doğal radyoizotop derişimleri (örnek) ($mBq/litre=Bq/m^3$), BfS, 2006

Bu çizelgede görüldüğü gibi içme sularından oluşan radyasyon dozları oldukça büyük değişim gösteriyor: örneğin 0188 numaralı sudan oluşan radyasyon dozu, 0046'ya göre çok daha az. Bu listelerdeki değerlerin karşılaştırılmasıyla daha az doz oluşturan suları, halk daha uygun içme suları olarak seçebiliyor.

Türkiye'de içme sularındaki radyoaktivite ölçümleriyle ilgili durum

Türkiye'de içme sularıyla ilgili TS 266, TS 9130 ve TS EN ISO 3696 standartları ve Sağlık Bakanlığının 01.12.2004 günlü 25657 ve 17.02.2005 günlü 25730 sayılı İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik ve bunda bazı değişiklikler içeren 25885 ile 26290 sayılılı yönetmelikleri var. Bu standart ve yönetmelikler, sularda bulunabilecek çok çeşitli maddelerin yanı sıra radyoaktif maddelerle ilgili sınırlamalar da getirmekte. Bu yönetmeliklerdeki sınırlamalar sadece toplam alfa ve toplam beta ile trityum ölçümlerini kapsamakta, bunlarla ilgili üst sınırlar aşıldığında daha incelikli tek tek izotop analizleri ve gerektiğinde ilgili önlemler konusunda izlenmesi zorunlu olacak herhangibir yol, yöntem içermemekte. Gerek İnsani Tüketim Amaçlı önceden dezenfekte edilmiş içme ve kullanma sularındaki (musluk, şişe ve damacana suları), gerekse önceden dezenfekte edilmemiş doğal mineralli kaynak sularındaki radyoaktivite analizleri yetkisi Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğünce 15.03.2005 günlü ve 3745 sayılı genelgeyle Türkiye Atom Enerjisi kurumuna ve DSİ İzotop laboratuvarlarına verilmiş. Ancak Türkiye

genelinde çok çeşitli içme ve kullanma sularında bu yönetmeliğe göre yapılması gereken radyoaktivite analizlerinin bir program çerçevesinde uygulamalarıyla ve elde edilen sonuçlarla ilgili yayımlanmış herhangibir yayın yok. Ayrıca analiz sonuçlarının sınır değerleri geçmesi durumunda yapılması gereken daha ayrıntılı radyoizotop analizlerinin ve gerekiyorsa alınacak önlemlerin hangi kurumların yetkisinde olduğu belirlenmemiş. TAEK internet sayfalarında ise sulardaki radyoaktivite ölçümleriyle ilgili sadece genel bilgiler var[5]. Türkiye genelinde bir program çerçevesinde ölçüm ve değerlendirmelerse bu sayfalarda yer almıyor.

Öte yandan DSİ'ce bir proje çerçevesinde[6], DSİ'nin sorumlu olduğu 25 bölgedeki içme suyu depolarından toplatılan sularda, toplam alfa ve toplam beta ölçümleri yapılmış ve bu suların çoğunda sınır değerlerin altında kalındığı görülmüş. Sınır değerleri aşan az sayıdaki içme suyu örneğinde, Ra 226, Pb 210 gibi radyoizopların ayrı ayrı ölçümüyle ilgili gereken analizler ise proje kapsamına girmediğinden yapılamamış.

- Türkiye'de çeşitli bilimsel araştırma çalışmaları çerçevesinde, belirli yörelerde 'içme sularında' radyoizotop ölçümleri yapılıyor. Ancak genellikle toplam alfa ve toplam beta ölçümlerini içeren bu gibi tekil araştırmalarda sınır değerler aşıldığında daha kapsamlı çalışmalar, ilgili projelerin dışında kaldığından yapılmıyor. Çizelge 1'deki gibi ayrıntılı radyoizotop analizleri çok az sayıdaki bilimsel araştırma dışında yapılmamış. Çizelge 2'dekine benzer, çevredeki insanlarda, çeşitli yaş gruplarına ve içilen su miktarına göre oluşabilecek dozlar da hesaplanmamış.

- Türkiye'de içme suları olarak kullanılan bazı 'yeraltı sularında' radyoaktivite düzeylerinin yüksek olduğu bazı araştırma projelerinde ortaya konuyor[7]. Ancak yeraltısuyunda ölçülen radyoaktivitenin çevredeki insanlara etkisiyle ilgili bilimsel araştırmalar ve hesaplar için yeni projeler gerekiyor.

İçme ve kullanma sularındaki radyoaktif maddelerin sağlığımıza etkisi?

Sağlığımıza etki, sulardaki radyoaktif madde cins ve miktarına (derişimine) bağlı olduğundan herşeyden önce bunların ölçülmesi gereği açık. Türkiye genelindeki içme ve kullanma sularında, sistematik öçüm ve değerlendirmeler, doz hesapları bulunmadığından genel olarak şunlar söylenebilir:

- İçme ve kullanma suları göl ve ırmaklar gibi yüzeysel sulardan sağlanıyorsa, bunlarda genellikle çok az radyoaktif madde bulunduğundan, sağlığımızın etkilenmesi beklenmemeli.

- İçme ve kullanma suları derin yeraltı sularından ya da kaynaklardan (içmelerden) sağlanıyorsa ancak radyoizotop ölçümleri sonuçlarına ve bu suların içilme ve evlerde kullanılma miktarlarına göre etkilenip etkilenmediğimiz, önlemlerin gerekip gerekmediği kestirilebilir.

- Yönlendirici sınır değerlerin aşılması durumunda bile yılda 0,1 mSv'lik radyasyon dozunun altında kalınıyorsa, sağlığımızın büyük bir olasılıkla etkilenmeyeceği söylenebilir. Burada ölçüt, yılda aldığımız ortalama 2,4 mSv'lik doğal radyasyon dozu olup 0,1 mSv'lik doz, bunun sadece % 4'ü kadarıdır ki bu da doğal radyasyon dozunun değişim aralığında olduğundan sağlığımıza doğal radyasyon dozunun üstünde 'ek bir etki' beklenmemeli.



- Buna rağmen, alçak dozların hücrelere etkisiyle ilgili belirsizlik sürdüğünden, durumu bilmek ve gerektiğinde önlem alabilmek için içme ve kullanma sularındaki radyoaktif maddelerin ölçümü ve değerlendirilmesi gelişmiş ülkelerde yapıldığı gibi Türkiye'de de yapılmalı.

Öneriler

- Türkiye'de illerde halkın hangi suları ne kadar içip kullandığı ve bunların kaynakları belirlenmeli (örneğin daha çok baraj gölünden gelen musluk suları ya da derin kuyulardan pompalanan damacana suları gibi)

- Türkiye'de içme suları olarak kullanılan herçeşit sularda (yerüstü, yeraltı sularından kaynaklanan musluk sularında, damacana ve şişe sularında) genel bir program çerçevesinde yetki ve sorumluluklar belirlenerek sistematik radyoaktivite tarama ölçümleri yapılmalı. Bu ölçümler kuyu çıkış sularında, su dağıtım merkezlerinde, musluk, damacana ve şişe sularında, ay ve yıllara göre olmalı. Önce toplam alfa ve toplam beta'lar ölçülmeli, yönlendirici sınır değerlerin aşıldığı durumlarda ise Ra 226, Ra 228, Po 210 ve Pb 210 gibi insan sağlığı yönünden önemli olabilen radyoizotoplar ölçülmeli (Çizelge 1'deki gibi). Rn 222 ve K 40 ayrıca ölçülmeli. Tüm bu izotoplardan vücutta oluşabilecek radyasyon dozları çeşitli yaş gruplarına göre hesaplanmalı (Bkz. Almanya örneği-Çizelge 2).

-İçilen sularla ilgili yukardaki ölçüm ve hesaplamaların yanı sıra evlerde kullanılan musluk sularından havaya karşan radonun solunum yoluyla vücutta oluşturacağı radyasyon dozunu hesaplamak için musluk sularında ve evlerin havasında sistematik radon ölçümleri yapılmalı

- Türkiye'de tüm içme sularındaki radyoaktivite değerleri ve radyasyon dozları, batı ülkelerinde olduğu gibi, internet sayfalarında, sürekli güncellenerek halka açıklanmalı

- Yukardaki tüm çalışmalara üniversitelerin, Sağlık Bakanlığı ve İl Sağlık Müdürlüklerinin, TAEK, DSI ve MTA'nın yanı sıra ilgili kuruluşların ve belediyelerin, 'çalışma grupları' oluşturularak katkıda bulunmaları önerilir.

Yüksel Atakan
Fizik Y.Müh., Dr. - Almanya,
ybatakan@gmail.com

Kaynaklar/Notlar:
1 Radionuclide concentrations in food and environment (book edited by M-Pöschl and Leo M.L.Nollet, Taylor & Francis), 2007
2 Ayrıntılar için www.biltek.tubitak.gov.tr sayfasına bkz.
3 Radon kaplıcalarında alınan radyasyon dozları ve kanser riskı: Tubitak Bilim Teknik Dergisi Mayıs 2007
4 Almanya SSK, BfS ve BMU Kurumları yayınları (www.ssk.de ; www.bfs.de ; www.bmu.de)
5 TAEK: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (www.taek.gov.tr)
6 Alime Dilaver ve arkadaslari, Türkiye'deki içme suları radyoaktivite seviyelerinin belirlenmesi-DSİ-Yayın No:İZ-977, Ankara-2005
7 Tıbbi Jeoloji Sempozyum kitabı, 6-9 Şubat 2008, Syf.79 C.Şimşek; Syf.154 G.Yüce ve M.M.Sac, M.N.Kumru İzmir ili içme ve kullanma sularında Radon 222 ve Ra 226 (1994 Ege Üniversitesi Nükleer Bilimler Enst.); Gümüşhane Yöresi Mineralli Su Kaynaklarının İz Element ve Radyoaktivite İçerikleri Fatma GÜLTEKİN, Remzi DİLEK, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Müh. Mim. Fak. Jeoloji Müh. Böl.



GÖKKUŞAĞI

Doğanın bize sunduğu en güzel ışık gösterileri olan gökkuşakları birçok öyküye, efsaneye ve şarkıya ilham kaynağı olmuş. Hepimiz, bu ilham verici doğa olayını hayranlıkla izlerken, nasıl oluştuğunu bilenimiz pek azdır. Oysa bir gökkuşağının ardındaki fizik çok basittir. Öyle ki, bu yazıyı okuduktan sonra, gökkuşaklarına daha farklı bir gözle bakacağınızı rahatlıkla söyleyebiliriz.

Bazı sorularla başlayalım: Gökkuşağında renklerin sıralaması nasıldır? Gökkuşağını nerede, ne zaman görebiliriz? Altından geçebilir miyiz? Gökkuşağının yarıçapı ve genişliği ne kadardır? Gökkuşağının içi ve dışı arasında parlaklık farkı var mıdır? Aynı anda kaç kuşak görebiliriz? Bunların renk sıralaması nasıl olur?

Merak etmeyin, amacımız sınav yapmak değil! Sadece, çoğumuzun bu muhteşem olayı izlerken, aslında yanıtları hiç de zor olmayan bu soruları aklımıza getirmediğimizi vurgulamak istedik. Tüm bu soruların yanıtlarını yazının sonunda vermiş olacağız.

Bir gökkuşağı görebilmek için birtakım önkoşulllar var. Bunlar havada su damlacıklarının bulunması, Güneş ışığının bu damlacıkların üzerine düşmesi ve tam olarak doğru yerde bulunmak.

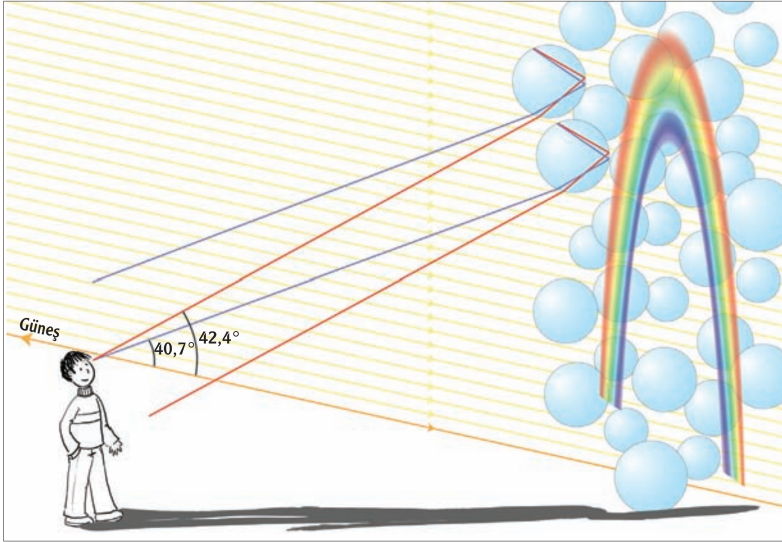
Güneş'ten gelen ışınım, çok uzun dalgaboylu ışınımdan çok kısa dalgaboylu ışınıma kadar çok geniş bir tayfa sahiptir. Gözümüz, bu geniş tayfın içinde "optik ışınım" olarak da adlandırabileceğimiz oldukça dar bir aralığa duyarlıdır. Beynimiz, gözümüzden gelen bu verileri renklere dönüştürür. Gözümüzün duyarlı olduğu bölgede, uzun dalgaboylu ışık kırmızı, kısa dalgaboylu ışıksa mor olarak algılanır. Aslında, renkleri beynimizin bize sunduğu bir ödül olarak düşünebiliriz.

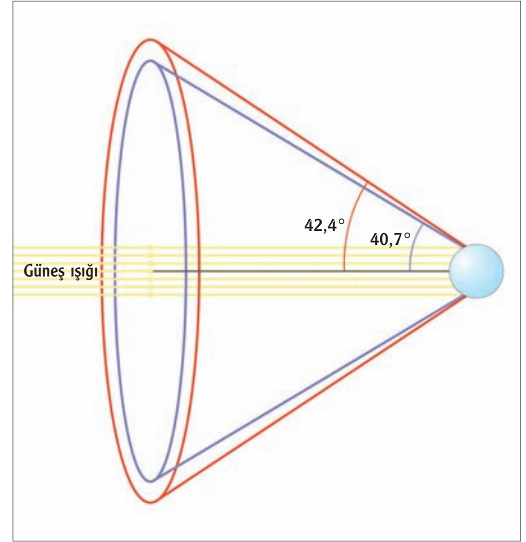
Gözümüzün algılayabileceği tüm dalgaboylarının karışımından oluşan Güneş ışığını beyaz görürüz. Çeşitli yöntemlerle, beyaz ışığı renklere ayırabiliriz. Bunun en kolay yolu, ışığın kırılma özelliğinden yararlanmaktır. Işık, yoğunluğu bulunduğu ortamdan farklı olan başka bir ortama (örneğin havadan cama) dik olmayan bir açıyla geçerse kırılır. Üstelik her dalgaboyu farklı bir oranda kırılır. Böylece, beyaz ışığı oluşturan renkler birbirinden ayrışır.

İşte gökkuşağı, Güneş ışığının su damlacıklarından geçerken uğradığı bir dizi kırılım ve yansımayla ortaya çıkar. Güneş ışığı, hemen hemen küre biçimindeki su damlacığının yüzeyine düştüğünde havadan suya geçerken kırılır. Kırılma sonucunda, beyaz ışık renklere ayrışır. Ardından, küçük bir açıyla damlacığın iç yüzeyinden yansıyan ışık sudan havaya geçerken bir kez daha kırılır ve daha geniş bir açıyla ayrışır. Hepimizin iyi bildiği, ışığı renklerine ayrıştırmada kullanılan üçgen prizmalar da bu şekilde çalışır.

Aslında, su damlacığı küre biçiminde olduğundan ve Güneş'e bakan yüzeyin tamamına ışık düştüğünden, tek bir damlacık bir koni biçiminde, gökkuşağının tüm renklerini yayar. Ancak, gözümüze ulaşan yalnızca belli doğrultudaki ve belli renkteki ışık olur.

Işık farklı bir ortama ne kadar yatık bir şekilde düşerse, o ortama geçememe yani yansıma olasılığı bir o kadar fazla olur. Buna, durgun bir deniz ya da gölün üzerinde batmakta olan Güneş'i izlerken tanık olmuşuzdur. Güneş, ufkun üzerinde alçaldıkça suyun üzerindeki silueti de belirginleşirken, suyun içi giderek karanlık hale gelir. Bunun nedeni, ışınların suyun yüzeyine çok yatık bir şekilde gelmesi ve büyük bölümünün yansımasıdır. Tıpkı bunun gibi, Güneş ışınları bir su damlacığının yüzeyine belli bir açıdan daha ya-





Gökkuşağında kırmızı neden mavinin dışındadır? Soldaki görüntüdeki iki farklı su damlacığı bunu açıklıyor. Damlacıklara düşen Güneş ışığı renklere ayrışır. Kırmızı, maviye göre daha küçük bir açıyla kırılır. Bu nedenle, kırmızı ışık daha yüksekteki damlacıklardan, maviyse içteki damlacıklardan gözümüze ulaşır. (Normalde gökkuşağını yukarıdaki şekilde olduğu gibi yandan görmek mümkün değildir.) Sağda: Güneş ışığı, bir dizi kırılma ve yansımanın ardından, tek bir damlacıktan dışarı bir koni biçiminde yayılır. Ancak, biz sadece bakış doğrultumuzdaki ışınları görebiliriz.

tık düşerse yüzeyden yansır ve damlacığın içinden geçemez.

Bu bilgiler ışığında, yazının başında sorduğumuz soruların çoğunu yanıtlayabiliriz. Yukarıdaki görüntüler, buradaki bilgileri canlandırmanıza yardımcı olacaktır. Öncelikle renklerin sıralamasından başlayalım. Bunu zaten hemen hepimiz gözlemlerimize dayanarak söyleyebiliriz. Ama hiç gökkuşağı görmemiş biri de bunu hangi rengin ne kadar kırıldığına bakarak söyleyebilir. Su damlacığının tam olarak küre olduğunu varsayarsak, üzerine düşen ışıkla çıkan kırmızı ışık arasındaki açı en fazla 42,4 derece olur (daha küçük açılarla da kırılabilir). Bu açı, gökkuşağının öteki kenarındaki mavi ışıkta en fazla 40,7 derecedir; çünkü ışığın dalgaboyu ne kadar kısaysa o kadar fazla kırılır. Kırmızı ışık daha az kırıldığı için, kırmızı ışığın kaynağı olan damlacıkların gökkuşağının merkezine, mavi ışığın kaynağı olan damlacıklara göre daha uzak olması gerekir. Kısaca, kırmızı dışta bulunur.

Gökkuşağını nerede ne zaman görebileceğimize gelirsek; su damlacıklarından kırılarak ve yansıyarak gelen ışığı görebilmemiz için, Güneş'i arkamıza almamız gerekir. Yani, gökkuşağı her zaman Güneş'in karşı tarafında olur. Ayrıca, Güneş'in ufuktan en fazla 42,4 derece yüksekte olması gerekir ki (bulutla aynı yükseklikte olduğumuzu varsayarsak) gökkuşağını görebilelim. Yani, yüksek bir tepede değilsek, öğle saatlerinde gökkuşağı göremeyiz.

Bir gökkuşağının altından geçebilir miyiz? Maalesef hayır... Çünkü gökkuşağını görebilmemiz Güneş'in ve su damlacıklarının bize göre doğru konumda olmalarına bağlıdır. Biz gökkuşağına doğru ilerlersek, onun bize göre konumu değişmez. Ancak, bu bir başkasının (kendisi göremese de) gökkuşağının altından geçişini görmemize engel değildir.

Gökkuşağının yarıçapı ve genişliği ne kadardır? Gökkuşağının yarıçapını ve genişliğini açısal olarak söyleyebiliriz. Her bir su damlacığından bize dönen ışın doğrudan Güneş'ten ışınlarla yaklaşık 42 derecelik bir açı yaptığı için, gökkuşağının yarıçapı da yaklaşık 42 derecedir. Gökkuşağının genişliğiyse, kırmızı ve mavi arasındaki açısal farka eşittir. Bunu 42,4'ten 40,7'yi çıkararak 1,7° olarak hesaplayabiliriz. Gökkuşağının çapını ve genişliğini ancak ona uzaklığımızı bilirsek metrik olarak hesaplayabiliriz. Çünkü bu, yağmur damlacıklarının uzaklığına bağlı olarak değişir.

Gökkuşağının içi ve dışı arasında parlaklık farkı var mıdır? Bu soru, bir gökkuşağına bakılarak çok kolayca yanıtlanabilir. Çünkü yanıtı çok açıktır. Işığın gökkuşağından bize aslında bir koni şeklinde geldiğine değinmiştik. En dışta sadece kırmızı bulunur. Çünkü öteki renklerin en büyük kırılma açıları daha küçüktür. Gökkuşağının merkezine doğru ilerledikçe renkler üst üste biner. Yani kırmızı hariç, diğer renkler çeşitli renklerin karışımıdır. En içteyse, tüm renkleri birden görürüz. Beynimiz, Güneş ışığının tüm görünür renklerini içeren bu ışığı beyaz olarak yorumlar. İşte bu nedenle gökkuşağının içi, dışına göre belirgin biçimde parlak olur.

Son iki soruyu bir arada yanıtlayalım: Aynı anda kaç kuşak görebiliriz? Bunların renk sıralaması nasıl olur? Çoğu zaman aynı anda iki gökkuşağı görebiliriz. Bunların merkezleri aynı, ancak çapları farklıdır. Yani biri içte, öteki dıştadır. Dıştaki gökkuşağı içtekine, yani asıl kuşağa göre daha sönük olur. Çok parlak bir gökkuşağının çevresinde bazen 3. kuşağı da görebiliriz. Bunlar, ışığın damlacıkların içinde birden fazla kere yansımasıyla oluşur. Ancak, ilk gökkuşağını oluşturan yansımadan sonra ışığın büyük bölümü sudan havaya geçtiği için sonraki yansımalarla oluşan gökkuşağı çok daha siliktir. 2. gökkuşağının renk sıralaması ilkinin tersinedir.

İlkbahar, gökkuşağı görmek için en uygun mevsim. Eğer siz bu yazıyı okurken dışarıda yağmur yağıyorsa, Güneş ortalığı aydınlatıyor ve hafiften alçalmışsa, zaman kaybetmeden dergiyi elinizden bırakıp dışarı çıkmanızı öneririz. Gökkuşağını görmek için nereye bakmanızı söylememize gerek yok, nasıl olsa biliyorsunuz!

Alp Akoğlu

Kaynaklar:
http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Physics/
http://www.photocentric.net/rainbows_finding.htm
http://science.howstuffworks.com/rainbow.htm

ÇOK ÖZEL BİR ORTAMDA, TOZ GİBİ TOHUMLARA ÇİMLENEBİLME DESTEĞİ VE SONUÇ

"YAŞAMA MERHABA" SALEP ORKİDELERİ



Uzun yıllardan beri salep orkideleri sanki soyları tüketilmek istenircesine doğadan sökülüyorlar. Zaten gelişimleri uzun bir süreç alan bu bitkiler, bir de bu bilinçsiz sökümler karşısında artık yok olma noktasına geldiler. Bazı insanlarca, "yapmayın, toplamayın, sökmeyin, tükeniyorlar" gibi uyarıların pek de ciddiye alınmayacağından endişe duyan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Şebnem Ellialtıoğlu, bu soruna köklü bir çözüm sunmanın yollarını araştırdı, bu konuda yapılmış araştırmaları inceledi ve bu bitkinin doku kültürü yoluyla çoğaltılabileceğine kanaat getirdi. Onun önderliğinde 2006 yılında başlatılan, Gazi Üniversitesi'nden Prof. Dr. Ekrem Sezik ve Zonguldak Karaelmas Üniversitesi'nden Öğretim Görevlisi Cevdet Gümüş tarafından yürütülmekte olan bu projeyle doku kültürü yöntemi kullanılarak salep elde edilen yabani orkidelerin hızlı bir şekilde üretilmesi artık sağlanabilecek. Çalışmada daha şimdiden çok ilginç ve değerlendirilebilir sonuçlar elde edildi. Bazı türler, başarıyla yapay besi ortamlarında çoğaltılıyorlar. Bu yöntem, adeta doğadan söküme bir alternatif oluşturabilecek. Projede bu yıl son aşama olan, elde edilen bitkilerin dış koşullara, yani araziye aktarılması çalışmalarına geçildi. Bu aşamanın da tamamlanmasıyla birlikte yöntem, üreticilerin hizmetine girebilecek duruma ulaşacak. Yani, dileyen her üretici bu üniversite projesine başvuruda bulunup sonuçlardan yararlanabilecek. Proje yürütücüsü Ellialtıoğlu, 2008 sonunda tamamlanacak olan bu çalışmanın sonuçlarının paylaşılmaya açık olduğunu söylüyor. Ama bizce bu projenin en önemli özelliği yabani orkidelerin doğal ortamlarında özgürce, sökülme korkusu yaşamadan çoğalabilmeleri olacak, yani onlar yabaniliğin olmazsa olmazı olan özgürlükleriyle yaşamlarını sürdürecekler. Elbette bizler de sıcak saleplerimizi yudumlarken, ya da kıvam artırıcı olarak kullanılan saleple o enfes tada ulaşan Maraş dondurmamızla serinlerken daha bir huzur içinde olacağız! Şimdi gelin hep birlikte bilimin gücü ve bilim insanlarının çabalarıyla başarıya ulaşacak farklı bir sorunun çözümünü, bu önemli projeyi, Ellialtıoğlu ile yaptığımız sohbetle daha yakından inceleyelim. Dolayısıyla bu orkidelerin yaşamlarını, doğal ortamlarındaki ilginç birlikteliklerini, yabani orkidelerinin çoğaltılmasında kullanılan doku kültürünü ve kullanılmasını, kısaca yabani orkidelere ait pek çok bilgiyi, dağarcığımıza ilave edelim.

BTD: Bir bitkiye ait doku parçacığını alıp ondan yeni bitkilerin çoğaltılmasını laboratuvarda gerçekleştiriyorsunuz. Çimlenmesi, büyüyüp gelişmesi için yıllara gereksinimi olan yabani orkide türlerinin 16'sında çalıştığınızı belirtiyor, bunlardan bazılarında orta-



lama olarak %70'lere varan başarıyla çalışmalarınızı sürdürüyorsunuz. Önce sizi ve ekipteki arkadaşlarınızı gönülden tebrik ediyoruz. Bize önce bu bitki neden bu kadar zor gelişiyor bunu anlatır mısınız?

Şebnem Ellialtıoğlu: Yabani orkidelerin tohumları çok ufak, neredeyse toz gibi ve içlerinde endosperm, yani çimlenme sırasında gerekli enerjiyi verecek besidoku yok. Bitki doğada bu eksiğini toprakta yaşayan bazı funguslarla (*Rhizoctania sp.* gibi) işbirliği yaparak telafi ediyor. Ama bu hem süreç olarak uzun hem de sınırlı bir çoğalma oluyor. Dolayısıyla, bitkinin yeni yılda oluşmuş yumrularının toplanmasıyla birlikte, elde edilme süreci başlayan 'salep' yüzünden yabani orkideler doğal ortamlarından vaz geçer oldular. Bakın konuyu biraz daha açmak istiyorum. Salep elde edilen orkide bitkilerine ait yumrular her yıl tek bir yavru yumru meydana getirirler. Yani onlar doğaları gereği çoğalması güç ve yavaş olan bitkiler. Az önce de söylediğim gibi toz gibi ve endosperm taşımayan orkide tohumlarının çimlenebilmesi için düştüğü yerin uygun ısı, ışık, oksijen, nem ve toprak koşullarına sahip olması gerekiyor. Ayrıca, düştüğü yerde bazı fungusların bulunması ve tohumun bunlarla enfekte olması da gerekli. Bu funguslarla değişik orkide türleri enfekte olabilir. Elbette funguslar da doğal koşullarda gelişmekten hoşlanıyorlar. Önce orkide tohumuna parazit yaşamak üzere enfekte oluyorlar. Kısa bir süre sonra funguslar, tohum hücreleri tarafından durduruluyor, asimile ediliyor ve bir denge kuruluyor. Bu ortak yaşamda, bahar ve yaz mevsiminde orkide tohumuna ait hücreler; sonbahar ve kış aylarında ise fungus hücreleri baskın oluyor. Tohum çimlendiğinde meydana gelen, önceleri küçük bir çivi şeklindeki yapıya mikorizom ya da protokorm adı veriliyor. Fungus, bulunduğu ortamdaki organik humusun parçalanmasıyla oluşan nişasta ve benzeri bileşikleri, suda çözünen şekerler haline çevirerek, genç orkide bitkisine gönderiyor. Genç bitki, henüz çimlenmeyi sağlayacak yedek besin taşımadığı için, mikorizomun büyümesi çok yavaş oluyor. Mikorizom fungusları, daha çok humuslu topraklarda bulunurlar. Kayın, meşe, huş, çam gibi pek çok ağacın ve fundalıkların köklerinde yaşarlar. Orkidelerin daha çok bu tip arazilerde bulunması da işte bu yüzdendir. Tohumun çimlenmesinde ikinci aşama, yumru ya da köklerin oluşumu, yaprak taşıyan bir sapın toprak yüzeyine doğru meydana gelmeye başlamasıdır. Bu aşamada mikorizom yerini bitkinin ergin formuna terkeder. Orkidenin mikorizom fungusuna bağlılığıysa, cinslere göre farklılık gösterir. Yumrulu cinsler, fungustan ayrılıp bağımsız yaşamayı ve hayatlarının ileri devrelerinde fungusu yaşamlarından çıkarmayı yeğlerken, *Cephalanthera* türleri ve *Goodyera repens* gibi, humuslu topraklarda yaşayan, şişkin kök sistemine sahip orkideler köklerinde mikorizom fungusunu yaşamları boyunca taşırlar. Yumru ve yaprakların oluşumunuysa sakın ola bugünden yarına gibi kısa bir süreç olarak düşünmeyin. Uzun yıllar sonra meydana gelirler. En kısa ortalama süre 2-4 yıldır. *Orchis, Ophrys* ve *Dactylorhiza* türlerinde bitkinin yapraklarının tam gelişimi ve yumru oluşumu ortalama 4 yıl sonra meydana gelir. Salep elde edilmesinde kullanılmayan bazı başka orkide türlerinde bu süreler daha da uzun olabilir. Örneğin *Listera* türlerinde bitki ancak tohumun toprağa düşmesinden itibaren geçen 15. yılda çiçek açar.


Çimlenme ve protokorm oluşumu.

BTK: Orkideler bu generatif üreme dışında başka yollarla da ürerler mi?

ŞE: Evet, bitki bazı dış koşulların stresiyle gelişimini tamamlayıp tohum bağlayamaz bazen. İşte bu gibi durumlarda, vejetatif olarak da üreyebilir. Örneğin çok yüksek yerlerde yaşamayı seçen türler düşük sıcaklık nedeniyle tohum bağlayamazlar. Yine sık ormanlık alanlardakiler de ışık eksikliğinden dolayı zorluk yaşarlar. Bu durumlar karşısında orkideler, örneğin *Orchis, Dactylorhiza* ve *Ophrys* türlerindeki 2 yumru, zamanla birbirinden ayrılıp 2 ayrı bitki verecek şekilde gelişir. Böylece orkide kümeleri meydana gelir. *Dactylorhiza* cinsi bu bakımdan çok başarılıdır. Doğada büyük *Dactylorhiza* kümelerine rastlanması da bu nedenledir. Böyle bir gruptaki bitkilerin özellikle labellumlarının (dudakçıklarının) şekilleri aynı olur. *Dactylorhiza* kümelerindeki bireylerin labellumları incelendiğinde aynı lekeler ve aynı yapı görülürse bu kümenin vejetatif üreme sonucu meydana gelmiş olabileceğini düşünür araştırmacılar.

BTK: Bu durumda bu "akıllı" bitkinin doku kültürüyle çoğaltımı konusunda size ipucunu yine o vermiş olmalı.

ŞE: Elbette. Bu konuda size bir örnek vermek isterim. Arkadaşım Cevdet Gümüş'ün verdiği bir seminerde Ekrem Sezik Hocamızın bir çalışmasından alıntısı çok ilginçti. *Goodyera repens* ve *Epipogium aphyllum* gibi orkide türlerinde çiçekli bir bitki, tohumdan 15 yılda meydana gelirken, vejetatif üremeyle 3 yıl içinde ergin bir birey meydana gelebilmekte. Yani orkideler gerçekten çevre koşulları gerektirdiğinde ve zaman zaman vejetatif yoldan çoğalarak nesillerinin devamını sağlıyorlar. Zaten bu kadar yıldır acımasızca yapılan kıyıma, tüm zor ve uzun yıllar alan yetişme koşullarına karşın, karşı durabilmelerinin bir diğer nedeni de bu özellikleri olsa gerek.

BTK: Siz projenizde salep orkidesine ait toz gibi tohumları aldınız, besleyici ve hızla gelişmeyi sağlayıcı maddelerin bulunduğu özel bir kültür ortamına aktardınız, uygun koşullarda beklettiniz ve fotoğraflarda da gördüğümüz gibi bu olağanüstü güzellikleri elde ettiniz. Bu noktada peşi sıra iki soru sormak istiyorum. İlki bu çoğaltımı sizden başka gerçekleştirenler oldu



mu ve ikinci sorum sizin çalışmanızın diğerlerinden farkı ne oldu?

ŞE: Evet, kullandığımız başlangıç materyali olan tohumlar kendi hallerine bırakılınca çimlenme meydana gelmiyor, mutlaka destek gerekli. Doku kültürüyle üretim konusunda önceden yapılmış çalışmalar konusuna gelince; elbette bu konuda hem ülkemizde, hem dünyada yapılmış çalışmalar var. Örnekleme yapalım. Bir araştırmada *Orchis, Ophrys, Dactylorhiza, Serapias, Aceras, Anacamptis* cinsine ait toplam 21 tür Ege Bölgesi'nden toplanmış. *Orchis laxiflora, Orchis sancta ve Serapias vomeracea* embriyo kültürüyle başarılı bir şekilde üretilmiş, fakat diğer türler üretilememiş. Bir diğer araştırmada nesli tehlikede olan salep orkidelerinin in vitro (cam içinde, kültür ortamında) çoğaltımı araştırılmış. *Orchis anatolica, Orchis coriophora, Ophrys bornmuelleri, Ophrys phyrigra, Serapias vomeracea* ve *Himantoglossum affine* embriyoları in vitro'da 14 farklı besin ortamında kültüre alınmış. En yüksek çimlenme oranı ve protokormlardan bitki oluşum oranı % 2,39 ve % 1,86 ile Van Waes Debergh denen özel bir ortam, domates ekstaktı ve aktif karbon karışımı ortamdan elde edilmiş. En yüksek yumru oluşum oranı % 2,45 ile aynı ortamda bulunmuş. Ülkemizde yapılan bir başka çalışma, *Orchis laxiflora* tohumlarının asimbiyotik kültür koşullarında çimlenmesi üzerine. Bu çalışmada bu türe ait tohumlar seyreltik ve konsantre kültür ortamlarına steril koşullarda ekilerek çimlenme durumları belirlenmiş. Bu türe ait tohumlar hem seyreltik hem de konsantre kültür ortamlarında genellikle çimlenmiş, fakat gelişme yalnızca konsantre ortamlarda devam etmiş. Bu çalışmada en yüksek çimlenme oranı % 25,1 ile inorganik azot ihtiva etmeyen ortamdan elde edilmiş. Dünyada yapılan çalışmalar da var. Ama özetle şu sonuca varabiliriz: Bazı yabani orkide türleri doku kültürüyle çoğaltmaya olumlu yanıt veriyor ve başarı oranını yükseltmek için en uygun besin ortamı kombinasyonunu belirlemek gerekiyor.

BTD: Sizin araştırmanızın diğer çalışmalardan farkına gelelim.

ŞE: Biz Orta Karadeniz Bölgesi'nde doğal ortamda yetişen 16 yabani orkide türünde deneyler yaptık. Bunların tohumlarını çimlendirmeye ve bitki elde etmeye çalıştık. Sayısız bileşimlere sahip besin ortamlarında onlarca deneme kurduk. Bu türlerin bazılarında %70 başarı elde ettik, yani çimlenme ve protokorm oluşumuna, en sonunda da bitkilere ulaştık; bazılarında bu oran %20-40 arasında kaldı, birkaç tür ise hiç mi hiç çimlenmedi. Fakat başarılı olduğumuz türler, gerçekten de salep elde edilmesinde en fazla kullanılan türler arasında yer alıyor. Bu nedenle çok heyecan duyuyoruz.

BTD: Biraz daha açıklama lütfen?

ŞE: Önceden yapılmış tüm çalışmaları dikkatlice inceledikten sonra kendimize bir yol çizdik ve çok çeşitli ortamlar üzerinde bu 16 türün tohumlarını steril, yani mikropsuz koşullarda ektik. Endospermi olmayan bu tohumlardaki embriyo, gerekli besini ve enerjiyi hazır bulunca önce şişerek gelişti, sonra büyüyüp meristematik bir uç verdi, ardından buradan sürgün ve yapraklar gelişti. Ama bunu sağlamak öyle hızlı ve kolay olmadı. Tohumlardan çimlenme ölçümlerinin yapılması aşamasına kadar tam üç ay beklendi. Karanlıkta tutulan bu kültürler, protokormların oluşmasını takiben 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık koşullara alındı. Tabii taze ve yenilenmiş besin ortamlarına aktarıldıktan sonra. Burada yeşillenen ve büyümeleri hızlanan bitkicikler her ay taze ortamlara aktarılarak büyütüldü ve 10. ayın sonunda köklerin bazılarında kalınlaşma ya da ayrı bir doku olarak yumru oluşumları meydana geldi. Tohum ekiminden tam bir yıl sonra, dış koşullara aktarılacak aşamada sağlıklı ve gürbüz bitkicikler elde edildi. Bu aşamaya gelmesi için doğada bitkinin 4-6 yıl beklemesi gerektiği düşünülünce yöntemin süre kazancı bakımından önemi de ortaya çıkıyor. Şu sıralar, kavanozların içinde hayatlarını sürdüren bitkilerin normal yetiştirme şartlarına geçirilmesi ve araziye uyum sağlayabilmesi için gerekli çalışmaları yapıyoruz. Bu aşamada denememiz gereken pek çok konu var, çünkü bitkiler dış koşullara aktarılınca önemli bir duraklama geçiriyorlar. Bu aşamayı kesintisiz olarak üretim döngüsünü sağlayacak bir yapıya kavuşturmamız lazım.

BTD: Tohum ekiminden sonra 12 ayda yumrular araziye dikilebildiğine göre yılda bir kere mi üretim yapılabilecek?

ŞE: Doku kültürünün en önemli avantajı, mevsimlere bağlı kalmadan kontrollü koşullarda sürekli üretim yapabilmek. Periyodik olarak tohum ekimi yaptığımızı düşünürsek, teorik olarak bir fabrika gibi hergün binlerce yeni yumruyu araziye aktarabilecek üretim yapabileceğimizi söylemek mümkün. Çalışmamızın başlangıcında bitkinin yavaş gelişmesi ve doğadaki çoğalma frekansının düşük olması nedeniyle kuşkularımız vardı, ama uygun şartları sağlayınca bitkilerin nasıl coştuğunu ve hızla geliştiklerini görünce artık rahatça bunları söyleyebiliyoruz. Bu yılın sonlarında sizlere 'Son aşamayı da tamamladık!' diyebilmenin ümidi içindeyiz. Üretim yönteminin geliştirilmesi, bu bitkilerin neslinin kaybolmasını engelleyecek tek çare. İnanın geçen iki yıl boyunca çalıştığımız bölgede çok aramamıza rağmen örneğin *Orchis purpurea* türüne ait yalnızca iki adet bitki bulabildik. Bunların tohumlarını aldık, 2009'da aynı yere gittiğimizde belki de o iki bitkiyi de bulamayacağız.. Üretmeden tüketmeye ne kadar çabuk son verirsek kaynaklarımız o kadar çok sonraki nesillere aktarılabilecek. Her alanda bu böyle değil mi?

Gülgûn Akbaba



ResIST Projesi

Avrupa Birliği Çerçeve Programları'na katılan ve destek alan projelerden biri de AB 6. Çerçeve kaynaklarıyla yürütülen, amacı toplumsal ve ekonomik eşitsizliklerin bilim ve teknoloji yoluyla ne şekilde arttığını ve azaldığını araştırmayı amaçlayan Researching Inequalitiy through Science and Technology diğer söylemle ResIST. Bu projenin öyküsünü bizlere, projenin Türkiye ayağının koordinasyonuna teknik açıdan katkı sağlayan, Technopolis Group Türkiye Direktörü Şirin Elçi anlattı.

BTD: ResIST nedir ve proje neyi amaçlamaktadır?

Şirin Elçi: Oxford Üniversitesi'nin koordinasyonunda AB 6. Çerçeve kaynaklarıyla yürütülen ResIST, küresel bilgi ekonomisinde bilim ve teknolojinin toplumsal ve ekonomik eşitsizliklerin giderilmesinde ve artmasındaki rolünün insan kaynakları ve teknolojiler boyutunda inceleyen bir araştırma projesi olarak şekillendi. Projenin ana amacı, toplumsal ve ekonomik eşitsizliklerin bilim ve teknoloji yoluyla ne şekilde arttığını ve azaldığını araştırmak olarak belirlendi. Projemiz, 6. Çerçeve Programı'nın "Citizens And Governance in a Knowledge-Based Society" başlığı altında yapılan çağrısına başvuran projeler içinde en yüksek puanla desteklenmeye değer bulundu. Proje kapsamında yaptığımız araştırma Avrupa Birliği üye ülkelerini, aday ülkeleri ve gelişmekte olan ülkeleri kapsıyor. Bizim Türkiye olarak projeye ana katkımız, bilim ve mühendislik alanlarında yaşanan beyin göçünün ve sirkülasyonunun ekonomi ve toplum üzerindeki etkilerini konusunda. Bununla ilgili olarak projenin Alman ortağı olan Fraunhofer ISI birlikte çalışıyoruz. Aynı kapsamda paralel çalışmayı, iş paketimizdeki diğer ortaklarımız olan İngiltere'en Liverpool Üniversitesi ile Güney Afrika'dan Stellenbosch Üniversitesi birlikte yürütüyor. Bu dört ülkenin ortak çalışmasının sonuçları bizleri bu alanda politika önerileri geliştirmeye götürecek.

BTD: Proje nasıl ortaya çıktı?

ŞE: Proje, İngiltere'den Oxford Üniversitesi'ndeki araştırmacılar başta olmak üzere projeye katılan ortakların bilim, teknoloji ve inovasyonun (BTI) eşitsizlikler üzerindeki etkilerinin araştırılmasına duydukları ihtiyaçtan oluştu. Bu konuda Avrupa, Kuzey ve Güney Amerika ve Afrika'da güçlü bir araştırmacı kadrosu bir araya gelip projeyi şekillendirdi. Bu kapsamda, BTI'nın eşitsizliklerin önlenmesinde önemli bir araç olabileceği gibi bunu tetikleyen bir faktör de olabileceği gerçeğinden yola çıkan araştırmacılar, bunu somut bir Ar-Ge çalışmasıyla ortaya koymak istediler. Proje sonunda ortaya çıkacak bulguların, pek çok ülkede önemli bir sorun olan eşitsizliklerin ortadan kaldırılması için atılacak adımlara ışık tutacağını düşünüyoruz.

BTD: Projenin liderleri ve ortaklarından söz eder misiniz?

ŞE: ResIST'in lideri İngiltere'den Oxford Üniversitesi. Proje ortaklarıysa, Türkiye'den ODTÜ Teknokent, Norveç'ten NIFU STEP, Hollanda'dan Amsterdam Üniversitesi, Almanya'dan Fraunhofer ISI, Portekiz'den Coimbra Üniversitesi, ABD'den Georgia Institute of Technology, İngiltere'den Liverpool Üniversitesi, Malta Üniversitesi, Mozambik'ten Eduardo Mondlane Üniversitesi ve Güney Afrika'dan Stellenbosch Üniversitesi.



BTD: ResIST Proje'sine nasıl dahil oldunuz?

ŞE: ResIST'e Oxford Üniversitesi'nde daha önce başka vesilelerle çalıştığım araştırmacılardan gelen öneri üzerine dahil oldum. İnsan kaynağı ve inovasyon konusuna verdiği önemden dolayı ODTÜ Teknokent kurumsal olarak ortak olmaya karar verdi. Bu konularda önemli bir deneyime sahip olan şu anda TOBB-ETÜ'de dekan olan hocamız Sayın Prof. İhsan Sezal da bize katıldı.

BTD: Proje için başlangıçta öngördüğünüz başlıca getiriler neler?

ŞE: Bildiğiniz gibi, Türkiye için, inovasyon için yetişmiş insan gücü çok kritik bir öneme sahip. Türkiye'nin en çok göç verdiği bir ülke olarak Almanya'yla konunun bu özelde incelenmesinin çok yararlı olacağına inanıyoruz. Ayrıca, Türkiye de pek çok ülke gibi eşitsizlikleri ortadan kaldırmada teknoloji ve inovasyonu güçlü bir araç olarak kullanma potansiyeline sahip. Projenin diğer iş paketlerinde yapılacak çalışmaların bizlere de önemli girdiler sunacağını düşünüyoruz. Ayrıca, tüm Çerçeve Programı projelerinde olduğu gibi çok ortaklı bu tür büyük bir proje deneyim ve bilgi paylaşımının çok yoğun yaşanmasını sağlıyor. Diğer yandan bu proje, diğer pek çok Çerçeve Program projesinden farklı olarak çok sayıda ortak içeriyor ve bu ortaklar yalnızca Avrupa'dan değil; Afrika, Güney Amerika ve ABD'den de konuyla ilgili deneyimli ortaklar.

BTD: Proje'nin Türkiye ayağı nasıl koordine ediyorsunuz?

ŞE: ResIST'i, ODTÜ Teknokent'teki bir ekiple birlikte yürütüyoruz. Prof. Sezal ve benim katkım daha çok teknik boyutta. ODTÜ Teknokent'teki arkadaşalarınsa çerçeve programların projelerini koordinasyondan gelen deneyimleri özellikle idari tarafta büyük destek sağlıyor.

BTD: Proje'nin şu an itibariyle bulunduğu aşama nedir?

ŞE: Projenin şu ana kadar ülke raporları hazırlandı ve saha çalışması için gereken hazırlıklar yapıldı. Elbette kullanılacak olan metodolojinin geliştirilmesi ve çalışmanın tüm ülkeler için anlamlı sonuçlar verebilmesi için yoğun çalışmalar da yürüttük. Bulunduğumuz aşama itibariyle, beyin sirkülasyonuna ilişkin Türkiye, Almanya, İngiltere ve Güney Afrika'da mülakat ve anket çalışmalarını yürütüp bunların analizini gerçekleştiriyoruz. Analiz ardından politika önerilerinin de sunulacağı raporlama aşaması başlayacak.

TÜKÜRÜKTEN TANIYA

Evet her şey gerçekten göründüğü kadar hayret verici... Doktorlar bir damla tükürük örneğindeki molekülleri kullanarak hastalıklara tanı koyabilir ve onları izleyebilir...

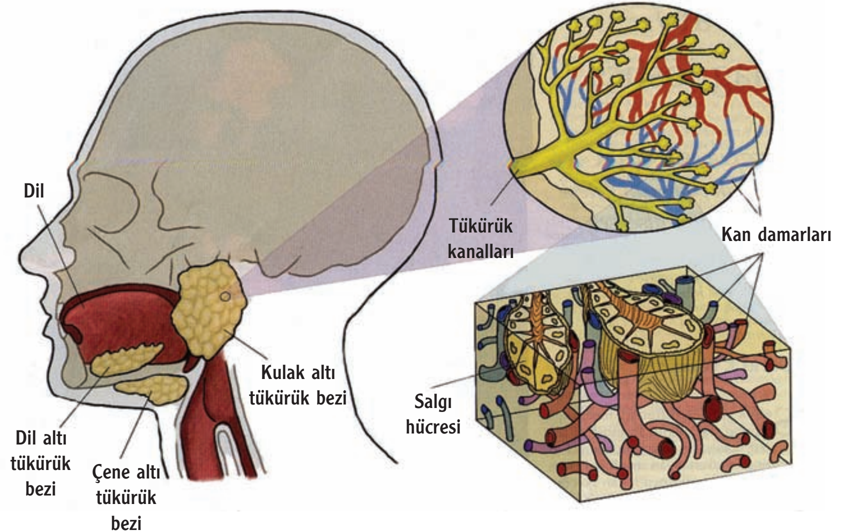
American Scientist'in ocak-şubat 2008 sayısında Kaliforniya Üniversitesinden Profesör David T Wong tarafından ele alınan derleme makalede, tıpkı kanda olduğu gibi tükürükte de genler tarafından kodlanan bir çok protein ve RNA molekülleri bulunduğu ve bilim adamlarının hangi hastalık durumunda hangi genin hangi düzeyde aktif olduğunu bilmeleri durumunda bir damla tükürükten hastalıkların tanısını koyabileceği üzerinde durulmaktadır.

Tükürük dünyanın farklı bölgelerinde farklı anlamlar içerir. Örneğin, Amerika'nın bir çok yerinde tükürmek aşağılayıcı bir davranış olarak algılanırken, diğer bazı kültürlerde bu durum kutsamak olarak algılanır. Yine pek çok Amerikalı ıslak öpüşmeye itiraz etmezken, tükürükle kaplanmış herhangi bir cisim gördüklerinde tiksinti duygusu ile reaksiyon gösterirler. Harvard Üniversitesi psikologlarından Gordon Allport'un 1960'larda yayınladığı bir makalede bu durum ağız içinde ve dışında olmasına göre insanların tükürüğe karşı farklı duygusal algılama biçimi takınmalarına bağlanmıştır.

İnsanlar kendi tükürüklerini içmezler, Allport'a göre bunun nedeni tükürüğün ağızdan çıktığı anda tamamen 'yabancı' ve 'öteki' olarak algılanmasıdır. Belki de bu yüzden tıp dünyası tükürüğün çiğneme ve yutmaya yardımcı olması dışında, vücudun fizyolojik durumu hakkında önemli bilgiler de içerdiği gerçeğini saptamakta oldukça geç kalmıştır.

Tükürük örneği alınması kan örneği almaya göre hem daha kolay, hem daha ucuzdur ve sağlık çalışanları açısından kan-yoluyla bulaşan hastalıklar gibi risk oluşturmaz. Ağızdan alınan sıvıları çalışmak daha kolaydır çünkü hem pıhtılaşmaz, hem de daha az işlem gerektirir. Öte yandan tükürüğe dayalı tanılar hastanın testi uygulaması ile konulabilir ve bu durum özellikle doktora verecek parası olmayan veya hiç doktorun olmadığı yerlerde yaşayan kişiler için son derece çekicidir.

Tükürüğe dayalı bir çok test piyasada mevcuttur. OraQuick adı verilen ve HIV-1 ve HIV-2 enfeksiyonunu araştıran test tıpkı gebelik testlerinde olduğu gibi renkli çizgi oluşması ile tanı koydurur. Şu anda sadece klinik mer-



kezlerde uygulanan bu test bir süre sonra piyasadan serbestçe alınabilecektir. Ticari olarak mevcut olan bazı testler östrojen, testosteron ve kortizol gibi bazı hormonların düzeylerini saptamada kullanılabilir. Yine aynı şekilde bu testler hepatit virüslerini saptamak için tarama testi olarak kullanılabilir. Bu basit örneklere ek olarak kanser ve diyabet gibi daha kompleks hastalıkları saptamada da kullanılabilir. David Wong ve arkadaşları ağızda ve gözde kurumayla giden sistemik otoimmün bir hastalık olan Sjögren Sendromu'nu tükrükteki protein ve RNA moleküllerinden tanıyabileceklerini göstermişlerdir. Çok daha ciddi hastalıkların tanısı için kullanılabilecek testler de her an kullanıma hazır hale gelebilir. Ancak araştırmacıların bu testleri nasıl organize ettiklerini anlayabilmek için öncelikle bu önemli sıvının özelliklerinin bilinmesi gerekir.

Vücudun Aynası

Tükürüğün çoğunluğu sudur, ve ek olarak dilimizi yıkayan ve kayganlığı sağlayan, bakteri üremesini önleyen, pH daki aşırı oynamaları engelleyen ve sindirimi başlatan proteinler de içerir. Maalesef tükürüğün önemi ancak -ağız kanseri nedeniyle radyoterapi olan hastalarda olduğu gibi- onu yitirince anlaşılır. Bu insanlar konuşma problemi yaşarlar ve sıradan bir iş olan çiğneme ve yutma onlar için eziyete dönüşür. Tükürük olmadan ağız kötü kokuya, mantar enfeksiyonlarına, apse ve dişeti hastalıklarına açık hale gelir.

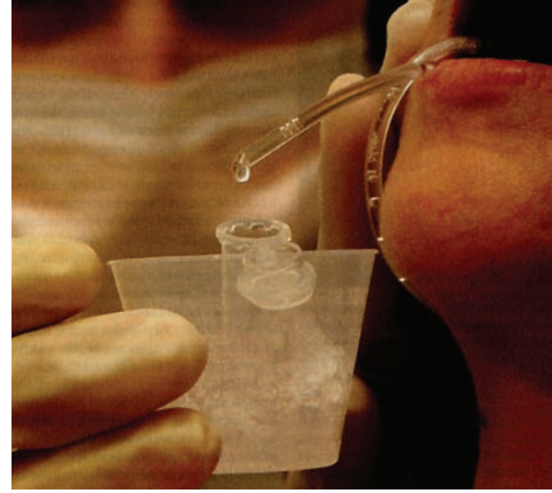
Tükürük, parotis, çenealtı (submandibular) ve dilaltı (sublingual) bezlerden gelir. Burada, özel bazı hücreler kandan su, tuz ve bazı makromolekülleri alır, tükürüğe özel proteinlerle karıştırarak salgılar. Hücreler arası boşluklardan geçen bazı maddeler de kandan tükürüğe ulaşabilir. Kanda bulunan bir çok madde aslında tükürükte de bulunduğundan bir çok araştırmacı tükürüğü 'vücudun aynası' olarak adlandırır. Gerçekten de tükürük doğal veya yapay olarak dışardan alınan maddeleri yansıtabilen bir aynadır. Tükürük aynı zamanda emosyonel ve hormonal durum, bağışıklık sisteminin durumu, nörolojik hastalıklar, beslenme bozuklukları ve metabolik durum hakkında da bilgiler verir.

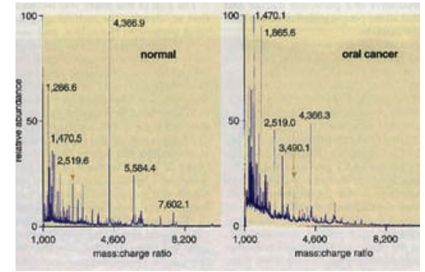
Günümüzde mevcut olan moleküler tanı testlerinin çoğu kan örneğine dayanır çünkü tam kanın hücresiz sıvı bileşeni olan serum araştırılması istenen tüm molekülleri yüksek oranda içerir. Ancak daha yeni ve daha duyarlı testler daha küçük miktarlardaki maddelerin de saptanmasına yardımcı olabilir.

Tükürüğe dayalı testler geliştirilmesinin en önemli nedenlerinden birisi hiç şüphesiz ekonomi. Kan ve tükürüğün birlikte kullanılabileceği durumlarda hastalar için kanı tercih etmek daha anlamlı çünkü bütün maddeler kanda daha yüksek oranlarda bulunur, dolayısıyla tanıya ulaşmak daha kolaydır. Oysa sigorta şirketleri için çok büyük nüfusları taramak amacıyla tükürük testi kullanımı daha ucuz olduğundan onu tercih etmek daha anlamlıdır. Eğer taranan hastalık son derece seyrek görülüyorsa onu yakalamak için büyükçe bir grubu gereksiz yere test etmektense hastalık çıkan kişileri tedavi etmek daha ucuza gelecektir. Bu son derece katı hesap anlayışı, sigorta şirketlerinin aşırı duyarlı olduğu bir konudur.

Maliyetin önemli olmadığı durumlarda, insanları hem sık hem de seyrek görülen hastalıklar için taramak daha akıllıca bir yaklaşımdır. Dahası doktorun yakın gözlemine ve son derece modern laboratuvar testlerine rağmen bir çok hastalık ancak çok ileri evreye geçene dek sessiz kalıp gözden kaçabilir. Bu nedenle araştırmacılar özel fizyolojik durumları önceden saptamaya yarayacak genellikle DNA, RNA veya protein yapıda biyolojik işaretler saptamayı amaçlamışlardır. Doktorlar bu göstergeleri kullanarak yakınma ve bulgular başlamadan çok önce hastalıkları teşhis edebilirler. En iyi biyolojik işaret özgül ve güvenilir olandır. Yani, taranan işaret sadece özel bir hastalığın tanısına özgü ve bu hastalığa yakalanan herkes de mevcut olmalıdır.

Tanısal moleküllerin yararı yadsınamaz bir gerçek olsa da yalnızca çok az sayıda molekül klinikte kullanılabilme izni almıştır. Bunun nedeni bu molekülleri saptamaya yeterince çaba gösterilmemesi değil, moleküler düzeyde biyolojik sistemin sanılandan çok daha karmaşık yapıda olmasıdır. Özel fizyolojik durumlar kendilerini nadiren bir protein veya RNA düzeyinde değişiklikle gösterirler. Aksine, hastalığın moleküler işareti birden fazla genin RNA düzeylerinde değişiklikle kendini gösterebilir. Bu durumda tek başına hiçbir işaret hastalığın tanısını koydurmaya yetmez, ancak çok sayıda gen dikkate alındığında bireyin fizyolojisi hakkında daha önemli bilgiler edinilebilir.





Prof Wong ve arkadaşları bu nedenlerle birkaç yıl önce tükürüğün hücresiz kısmında bulunan RNA ve protein moleküllerinin tamamını listeleyip bir katalog oluşturdular. Bu çalışmayı yaparken iki önemli amaçları vardı: birincisi tükürükte mevcut olan proteinlerin hangileri olduğunu ve ikincisi de miktarlarını saptamak.

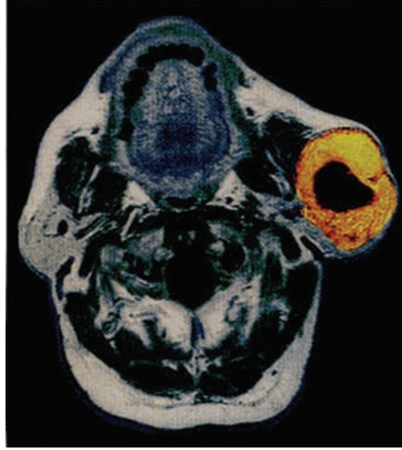
2007 kasım ayı itibariyle 1000 den fazla protein saptayıp katalogladılar ve bir online veritabanı oluşturarak kullanıma açtılar. Bu site ücretsiz kullanıma açık ve araştırmacıların bilgi alışverişinde bulunmalarına da olanak sağlıyor. Wong ve arkadaşlarının bulduğu proteinlerin çoğu vücudun diğer kısımlarında da bulunmuş olup fonksiyonları tanımlanıp çeşitli isimlerle adlandırılmıştır.

Onlar şimdilerde tükürükte bulunan proteomlarla plazmadaki proteinlerin farklarını araştırmaktalar. Bu iki sıvının moleküler yapısı aynı değildir ve gerçekten de tükürükte bulunan proteinler daha hidrofilik(su moleküllerini kendine çeken) iken plazmadaki-

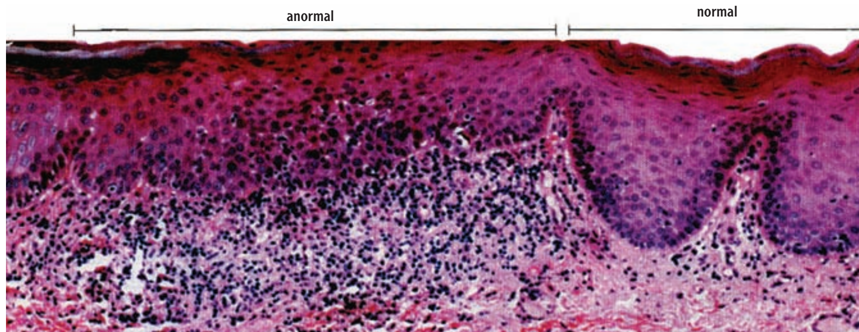
ler hidrofobiktir. Her ikisinde de ortak olan proteinlere baktıklarında tükürükte bulunan ekstrasellüler proteinlerin miktarının plazmadan daha fazla olduğunu saptadılar. Lipid membranlar yakınında veya üzerinde bulunan moleküllerin de plazmada daha yüksek oranda olduğunu gördüler. Bunun nedeni tükürüğün kanın filtre edilmiş bir parçası olması ve ancak kanın belli bir kısmının tükürüğe geçmesidir. Ve aslında unutulmamalıdır ki bir proteinin fonksiyonu hücrede bulunduğu yere göre farklılıklar gösterebilir.

RNA ve Kanser

Wong ve ekibinin 2004 yılındaki bir yayınında belirttiği gibi tükürükte 3000 mRNA'nın mevcut olduğu bulundu ve bunların 180'i 10 sağlıklı gönüllünün tamamında ortaktı. Bu oran düşük gibi görünse de tükürüğün sadece hücresiz kısmının çalışıldığı düşünülünce yine de bulunan miktar şaşırtıcıdır. Wong ve ekibi ardından gelişmekte olan ülkelerin en sık görülen kanseri olan ağız kanserlerini çalışmaya başladılar. Örneğin Hindistan da tüm kanserlerin %40'ı oral kanserler iken Amerikada bu oran sadece %3'tür. Sigara kullanımı, alkol kullanımı ve insan papilloma virusu enfeksiyonu oral kanserler için en önemli risk faktörleridir. Yine de oral kanser olan hastaların yaklaşık yarısında hiçbir risk faktörü bulunamaz. Bu kanserler çoğu zaman ağızda bir kitle olarak başlar. Kitlenin iyi mi kötü mü olduğunu anlamanın en kesin yolu cerrahi biyopsi yapmaktır. Ancak bu işlem tarama için son derece rahatsızlık verici ve ağır bir işlemdir. Otofloresans ışık veya toluidin mavisi gibi bazı yöntemler RNA ve DNA içeriği yoğun olan kanser hücrelerini gösterebilir ve bu şüpheli alanlardan daha sonra biyopsi yapılabilir. Ya da yanaktan bir sürüntü alınarak mikroskop altında kanser hücreleri araştırılabilir. Bu yöntemler kanseri saptamada genellikle etkilidir ancak, bazı dezavantajları da mevcuttur. Birincisi bu yöntemlerin tümü ağız mukozasının üst yüzeyini örnekleyecektir, bu nedenle bir çok erken evre kanser gözden kaçırılabilir. İkincisi ve halk sağlığı açısından en önemlisi, bu yöntemlerin hiç birisi tarama amaçlı kullanılabilecek kadar ucuz değildir ve hemen tamamı uygulama ve değerlendirme için uzman tıbbi personel gerektirir.



Tükürüğe dayalı testlerin başarısında temel gereklilik hastalığın, -örneğin oral kanserin- göstergesi olacak RNA işaretinin doğru tarif edilmiş olmasıdır. Bunun için Wong ve arkadaşları oral kanserin erken dönemindeki hastalarla normal kontrollerin tükürüklerinde bulunan biyolojik işaretleri karşılaştırmaktadır. Bu işlem sırasında binlerce RNA'yı aynı anda test etmeye olanak veren mikroarray tekniğini kullanmaktalar. Bu teknikte test edilen küçük bir DNA parçasının yaklaşık 22000 farklı sekansı mevcut ve bunların her biri ayrı bir RNA transkriptine denk geliyor. Onlar bu yöntemi kullanarak oral kanser olan hastaların %91 inde ortak olan 4 biyolojik işareti tespit ettiler ve bu işaretleri kullanarak bu güne değin 300'ün üstünde oral kanser hastasında tanıyı doğruladılar. Ulusal Kanser Enstitüsü de bu bulguları teyit etti.



Gelecek Beklentiler

Hem Wong'un ekibi hem de diğer başka araştırıcılar oral kanser dışında Sjögren Sendromu, meme kanseri, Tip II diyabet, pankreas kanseri gibi bir çok hastalığın da tükürükten yapılacak testlerle öngörülebileceğini saptadılar. Yine Wong ve ekibinin Kaliforniya Üniversitesi Mühendislik Fakültesinden Chih-Ming Ho ile birlikte geliştirdikleri mikro ve nano-elektrik-mekanik-sistem adı verilen biyosensör yardımıyla birkaç yıl içinde hiçbir ekstra alet kullanmaksızın sadece bir damla tükürüğü alıp tanıya gidilmesi mümkün olacak gibi görünmektedir.

Bu cihazdan ve hatta tükürükten tanıya gidebilecek diğer tüm uygulamaların gerçeklik haline gelmesinden önce, bu alanın önemli bir ilgi odağı haline gelmesi gereklidir. Her ne kadar meme kanseri, pankreas kanseri, tip II diyabet gibi bazı hastalıkları da kolayca teşhis edebilecek yöntemlerin erken kanıtlarına ulaşılmış olsa da şu anda tükürükten hastalıkları tanıda kullanılabilecek sadece birkaç biyolojik işaret mevcut. Ancak biyolojik işaretlerden tanıya giden araştırmalar arttıkça ve sadece tükürükten değil kan, idrar, omurilik sıvısı, gözyaşı, meme başı akıntısı ve hatta dışkıdan yeni biyolojik işaretler saptandıkça bulunanların buzdağının sadece görünen ucu olduğu anlaşılacaktır.

Bazı hastalıklara özgü işaretlerin bazı örneklerde daha fazla olacağı kesin gibi görünmektedir. Hangi hastalıkta hangi sıvının kullanılacağı ve hangi biyolojik işaretlerin araştırılacağı konusu önümüzdeki yılların yanıtlanmayı bekleyen önemli sorularıdır.

Tükürüğün hem sağlık hem de hastalıkları gösteren önemli gizli işaretler içerebileceği gerçeği onu 'kutsal' bir sıvı haline getirmektedir.

Derleme: Doç. Dr. M Mahir Özmen
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi
Yayın Kurulu Üyesi

Kaynaklar

Allport G. The open system in personality theory. Journal of Abnormal Social Psychology 1960; 61: 301-310

Hu S et al. Discovery of Oral fluid biomarkers for human oral cancer by mass spectrometry. Cancer Genomics & Proteomics 2007; 4:55-64

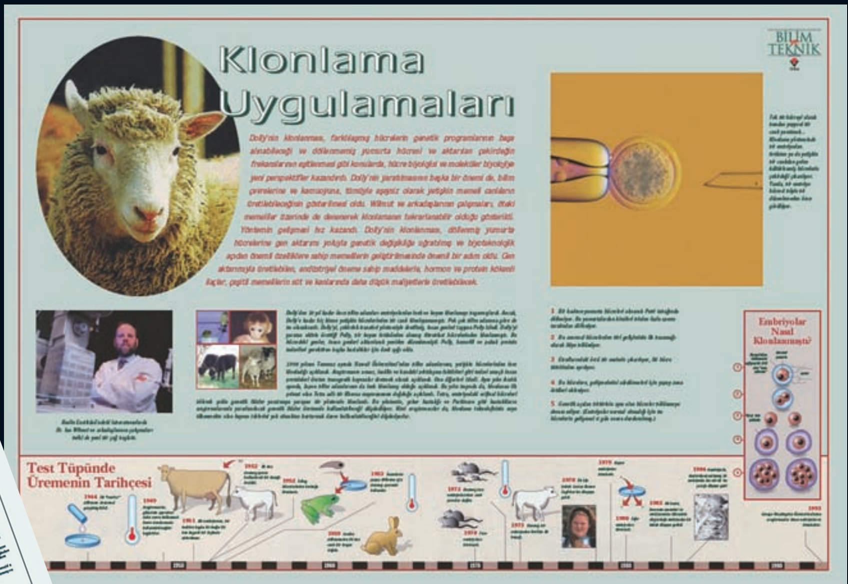
Li Y et al. The salivary transcriptome diagnostics for oral cancer detection. Clinical Cancer Research 2004; 10: 8442-8450

Wong DT. Salivary Diagnostics. American Scientist 2008; January-February: 37-43

Okul, Dersane, Laboratuvar ve Evlere...
Üç Poster Yeniden Basıldı.

Ötekiler yolda..

yeni keşfedilmiş, en yeni elementleri içeren, bunların yer aldığı grupların özelliklerini de açıklayan, bu özellikleri nasıl kazandıklarını anlatan büyük boyutlu (64X90 cm) tam bir periyodik tablo posteri



Gen mühendisliğinin en temel uygulamalarından biri haline gelen klonlama tekniğini bu posterle adım adım öğreneceksiniz.



Günümüz uygarlığının temelini oluşturan buluşlar, kuramlar ve biliminsanları.

2,5 YTL ve posta ücreti karşılığında satın alabilirsiniz.
Kredi Kartıyla Sipariş: (312) 467 32 46
Posta Çekiyle Sipariş: 101621 no'lu posta çeki hesabı
Banka Aracılığıyla Sipariş: Ziraat Bank. Güvenevler Şb. 8786897-5001 no'lu hesap
Ücreti yatırdığınız hesaba ait dekontun bir suretini (312) 4271336 no'lu faksa göndermeniz ve teyit için mutlaka yukarıdaki numarayı aramanız gerekmektedir.
Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere / Ankara



Doç. Dr. M. Mahir Özmen
info@mahirozmen.com

Akut Apandisit

En sık karşılaşılan acil cerrahi olayların başında gelir. Günümüzde basit bir cerrahi girişimle tam şifa sağlanabilen bir hastalık olmasına karşın, tanıda gecikilmesi durumunda ölümcül olabilir. Bu nedenle hem cerrahlar dışındaki hekimlerin hem de genel olarak her bireyin hastalığın bulgu ve işaretlerini bilmesi gereklidir.

Akut Apandisit Nedir ve Nasıl Oluşur?

Apendiks (=*apendiks vermiformis*), uzun ince bir boru veya solucan şeklinde, ortalama 8-9 cm uzunluğunda kör bir bağırsaktır. 2 - 25 cm arasında değişen uzunlukta olabilir. Çocuklarda, yetiş¬kinlere oranla daha uzundur. Normalde karnın sağ alt bölgesinde yer almakla birlikte farklı konumlarda bulunabilir.

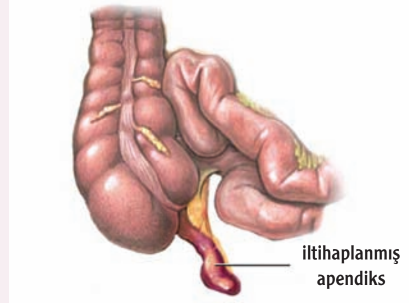
Akut apandisit, kalın ve ince bağırsakların birleştikleri yerde bulunan ve *apendiks vermiformis* adı verilen organın iltahaplanması sonucu meydana gelen bir hastalıktır. İlk olay, apendiks içindeki boşluğun (lumen) tıkanmasıdır. Bu tıkanma sıklıkla "fekalit" adı verilen taşlaşmış dışkı parçalarıyla gerçekleşir. Bunun yanısıra, lenfoid dokudaki (bağışıklık sistemi elemanlarını bulunduran doku) aşırı büyüme, meyve çekirdekleri veya parazitler de tıkanmaya yol açabilir. Çok nadiren apendiks tümörleri de tıkanmaya yol açabilir. Sonuçta tıkanmanın daha aşağısında yer alan "mukoza" tabakası salgısına devam ettiğinden, normalde hacmi yalnızca 0,1 ml olan lumende biriken bu salgı, basıncın da ciddi boyutta artmasına yol açar. Artan basınç sinir lifleri üzerinden ağrıya yol açar ve başlangıçtaki bu ağrı, göbek çevresinde orta hatta ve yeri tam olarak saptanamayan, künt bir ağrı şeklinde hissedilir. Bu aşamada ağrıya iştahsızlık, bulantı, kusma, taşikardi ve terleme gibi sempatik sinir sistemi etkinliğine ait bulgular eklenebilir. Apendiks lumeni içindeki bu basınç atardamar basıncını aştığında atardamar dolaşımı durur, iltihabi olay tüm katları tutarak en dıştaki "seroza" tabakasına ulaşır ve karın zarını etkiler. Hasta bu dönemde ağrıyı karnın sağ alt bölümünde hisseder. İlerleyen dönemde organın dolaşımının bozulması ve bakteri çoğalması sonucunda, duvarda yer yer infarktüs (kanlanması bozulmuş) alanları ortaya çıkarak apendiks buralardan delinebilir.

Apandisit Oluşması Önlenebilir mi?

Yukarıda bahsedilen olaylar silsilesi nedeniyle apendiksteki iltihaplanmayı durdurmanın mümkün olmadığı açıktır ve apandisit oluşumunu önlemek için herhangi bir yöntem veya ilaç yoktur.

Hangi Sıklıkta ve Kimlerde Görülür?

Apandisit her yasta görülmekte birlikte, en sık genç erişkinlerde, 20-30 yaş grubunda ortaya çıkar. 60 yaşından büyüklerde görülme sıklığı



% 5-10 dolayındadır. Çocuklarda en sık 6-10 yas grubunda görülürken, 2 yaşından küçüklerde görülme oranı % 2 kadardır.

Cinsiyete göre dağılım ilginçtir. Ergenlik çağından önce, kız ve erkeklerde apandisit oranı eşit iken, 15-25 yas grubunda, erkeklerde apandisit 2 kat fazla görülür. 25 yaşından sonraki dönemde ise oran eşittir.

Akut Apandisit Belirtileri Nelerdir?

Temel yakınma başlangıçta göbek çevresinde hissedilen ve yeri tam olarak gösterilemeyen bir ağrı ve buna bağlı olarak dışkılama gereksiniminde artıştır. Ancak hasta dışkılasa da rahatlayamaz. Hastada hemen daima iştahsızlık vardır; iştahsızlık olmamasıysa apandisit olasılığını dışlayacak kadar önemli bir durumdur. Başlangıç döneminde hastaların 2/3'ünde, sempatik sinir sistemi uyarımına bağlı olarak bulantı ve kusma olabilir. Göbek çevresindeki bu ağrı 6-12 saatte karnın sağ alt bölümüne yerleşir. Yakınmaların ortaya çıkış sırası apandisit açısından önemlidir. Klasik olarak önce iştahsızlık, sonra ağrı, ve ardından bulantı-kusma gelmelidir. Bulantı-kusmanın ağrıdan önce olması, olası başka olayları düşündürmelidir. Apendiks bazen olması gerekenden farklı yerleşim yerlerinde bulunabilir ve bu durum yakınma belirtilerini tamamen değiştirebilir. Aşağıya, leğen kemiği içine doğru uzanan bir apendiks varlığında sık idrara çıkma, apendiksin çekumun (kalın bağırsağın ilk bölümü) arkasında olması durumundaysa bel ağrısı ön planda olabilir.

Apandisitten Şüpheleniyorsanız Ne Yapmalısınız?

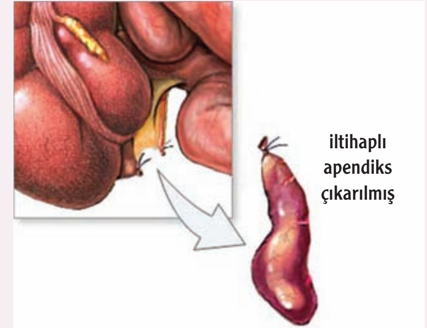
Yukarıda sayılan belirti ve bulguları olan kişiler hiç bir biçimde ağrı kesici almamalı, ağızdan gıda almamalı ve bir genel cerrahi uzmanına başvurmalıdır.

Tanı Nasıl Konur?

Yukarıda sayılan yakınmaları olan bir hastada yapılan fizik muayene, tanı için büyük oranda yeterlidir. Muayene bulguları, apendiksin vücutta yerleştiği yere göre değişebilir. Vücut ısısı bazı kişilerde normal kalmakla birlikte bazılarında 37,5-38 dereceye çıkabilir. Hastanın, fazla hareket etmekten kaçınması ve öksürme, zıplama gibi hallerde ağrılarının artması tanı bakımından önemlidir. Apandisitle ilgili önemli bir nokta, belirtilerinin birçok hastalığın belirtilerine benzemesidir. Bu nedenle bulguların değerlendirilmesi açısından hekimin deneyimi büyük önem taşır. Ancak gerek tanıyı desteklemek ve gerekse de diğer hastalıklarla ayırımını yapabilmek adına kan sayımı, idrar tahlilleri, ultrasonografi, ve bazen de bilgisayarlı tomografi yapılabilir.

Tedavisi Nedir?

Bu hastalığın kesin tedavisi, iltihaplı olan apendiksin ameliyatla çıkarılmasıdır. "Apendektomi" adı verilen bu işlem, genel anestezi altında yapılır. Ameliyat açık veya "laparoskopik yöntem"le yapılabilir. Laparoskopik yöntemde ameliyat, hastanın karnına açılan üç veya dört delikten kamera eşliğinde yapılırken, açık teknikte 3-4 cm'lik bir kesiyle işlem tamamlanabilir.



Ameliyat Sonrası Dönem

Hastalar bu ameliyattan sonra 1-2 gün içinde hastaneden taburcu olurlar. Günlük etkinliklerine dönme süreleriyse bireyler arasında değişkenlik göstermekle birlikte birkaç haftayı bulabilir. Dikişler 7-10 gün içinde alınmalıdır. Kesi yerinde kızarıklık, şişlik ve ağrı, yara enfeksiyonu göstergesi olabilir. Bu durumda hekime daha erken başvurulmalıdır. Yaklaşık 3 ay süreyle ağır egzersizlerden kaçınılmalıdır.

Ortaya Çıkabilecek Ek Sorunlar

Apandisit seyri sırasında, apendiks çevre organlarla sarılabilir (plastrone apandisit), delinebilir (perfore apandisit), yaygın karın zarı iltihabı (peritonit) ve kan zehirlenmesi (sepsis) oluşabilir. Ayrıca karın ve karaciğer apseleri de görülebilir. Plastrone apandisit oluştuğunda ameliyat zordur ve çevre organlara zarar verme riski taşıdığından hasta bir süre ilaçla tedavi edildikten sonra, bulguları gerilerse ameliyat 1-2 ay sonraki bir döneme ertelenir.

Günümüzde apandisit ameliyatları en basit ameliyatlardan biridir. Ancak tedavisi bu derece kolay olmasına rağmen, ihmal edilmesi ve zamanında ameliyat edilmemesi durumlarında iltihaplı apendiksin patlaması ölüme yol açabilir. Patlama olasılığı genç erişkinlerde % 15-25, çocuklarda % 50-85, yaşlılarda % 60-90 kadardır. Genç erişkinlerde apandisitten ölüm oranı % 0,1'in altındayken yaşlılarda bu oran % 50 civarındadır.

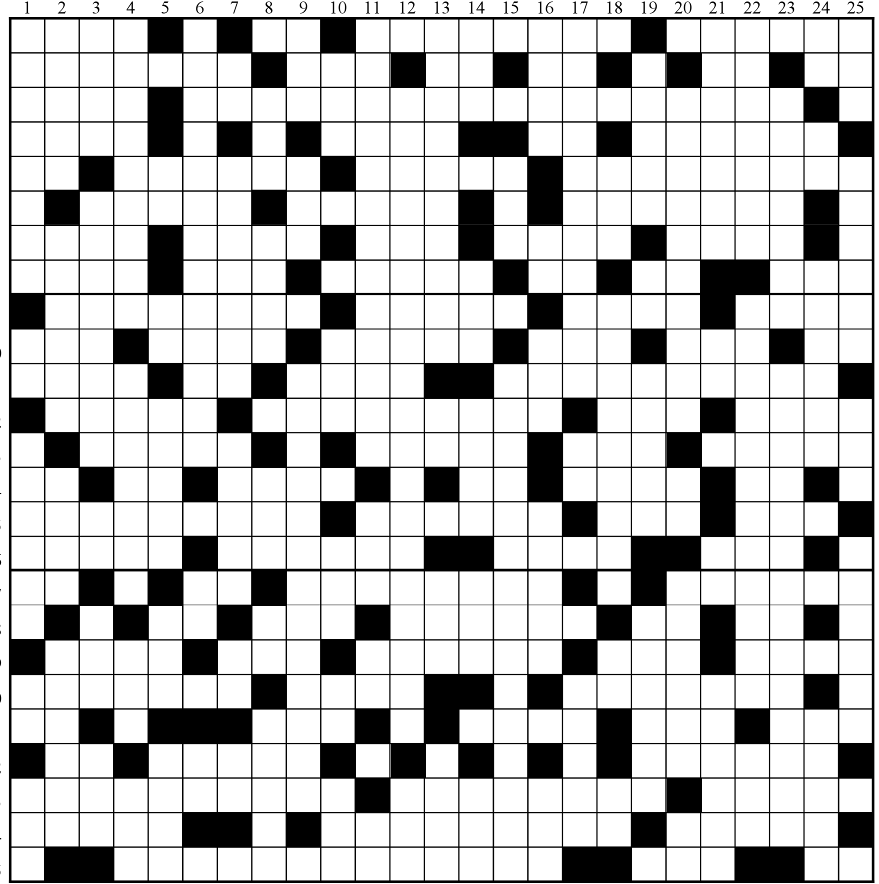


Bulmaca

Gülgûn Akbaba

Soldan Sağa

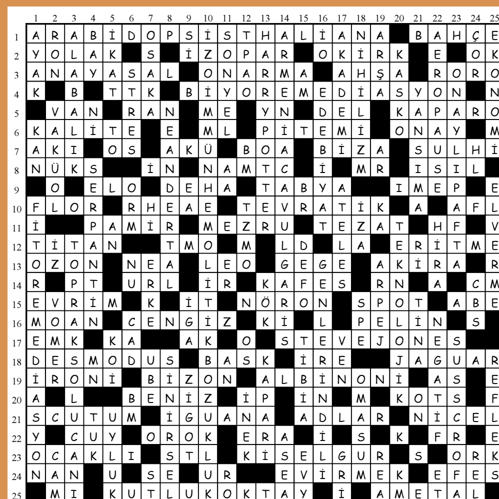
1) Kuralları olan beden hareketleri / Suçu bağışlama / Ateşten top gibi çok parlak göktaşı / Pusulanın üzerinde imler bulunan düzlemi. 2) Fotoğrafı karta basma eylemi / kıs. Açık Öğretim Lisesi / Rutenyum / Lantan / Titan / Niyobyum. 3) Ter. turpgillerden baharlı bitki / Kök büyümesini artıran bitki hormonu. 4) Ter. ruhsat / Ter. zıt / İng. kıs. yapay zeka / Fotosentezin ışık reaksiyonlarında işlev gören yapı. 5) Osmiyum / Eleştiri / Ter. tasa / Önayaklılardan bir eklembacaklı. 6) Mürekkepbalığı / Bazı çok olan / Hayvan hücresinde olmayan organel. 7) Erdemli ilçesinin bağlı olduğu vilayet / Ter. avukatların bağlı oldukları meslek kuruluşu / Gelecek / Küçük tekne kaptanı / Ter., kıs. "Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı". 8) Parça / Çaput / Anıt / Aynısı / Kıs. "İnternet Protokol" adresi / Biyolojik yapılarda farklı çaptaki delikler. 9) Birinci çağın sonuncu dönemi / Ter. bir kimseye yakıştırma / Elle sıvazlama / Aydın'nın ilçesi. 10) İng. cam küre / Haberci / Ergenlik çağında / Hidrojenin atom numarası / Olağanı aşan büyüklükte / Jüpiter'in doğal uydularından. 11) Nakit / Değirmen taşının ortasındaki demir eksen / Ter. Lat. "dışında" ek'i / Bir belgeyi sınıflandırarak saklamak. 12) Ter. hastalık / Eldeki para / ABD Merkezi Haberalma Örgütü / Devlet işlerini dinden ayrı tutan. 13) Kromatin tanelerini taşıyan ipliksi yapı / Yapıların tasarısını yapan, yöneten kimse / Donarak yağan su buharı / İşaret için yapılmış çentik. 14) Kıs. Anadolu Ajansı / Ter. Darmstadtiyum / Ter. giyeceğin göğüsle omuz arası bölümüne eklenen parça / Ter. İran / Maden çıkarılan yer / Nikel 15) Gazete manşetinin üstüne yerleştirilen başlık / Doğrudan doğruya / Yankı / Şube. 16) Dağın herhangi bir yanı / Kötücül olmayan / Uzun ve ensiz tahta / Duygu. 17) Trabzon'un ilçesi / Satrançta, diğer taşların üzerinden atlayabilen tek taş / Ürtiker / Ter. şiir havasında. 18) Ter. dahil / Göçebelerin konak yeri / Ter. gerçek / Kıs. yüzyıl / Mangan. 19) Çıkar gruplarının temsilcilerinden oluşan topluluk / Kuyruksokumu kemiği /Ekvator kuşağına ait / Dai soyadlı, Vietnam imparatoru / Ankara'nın semtlerinden. 20) Fizikte devir / Bir erkek adı / Destek görevi yapan doku. 21) Radon / Böcek uçarken çıkan ses /Ter. düğüm / Ter. yanan şeylerden artakalan toz / Mikroskopta incelenecek maddelerin konulduğu cam. 22) Ter. Güvenilir oyuncu / Yengeç ile Başak arasındaki takımyıldız / Kükürt / Irkı. 23) Chelsea ile oynayacak takımımız / Sirke yapmaya yarar / Halk dilinde bataklık. 24) Yaprakları dikenli ardıç / İyot / Kavurarak yenebilir hale getirilmiş / Ter. harıl harıl yanan. 25) Türkiye'nin popüler bilim yayıncılığında öncü dergisi / Halk dilinde işte / Dünya'nın uydusu.



Yukarıdan Aşağıya

1) Stenografi için yapılmış yazı makinesi / Ter. Polonyum / Evcil hayvanların yem karışım oranları / Halkla İlişkiler / Vantilatör. 2) Fransa'nın başkenti / Eğik olarak birbiriyle kesişen / Kıs. "Anadolu Üniversitesi Araştırma Fonu" projesi / Ter. objektif. 3) Vücut yağ oranı fazla / Beyne ait / Kıs. Ter. Manyetik Rezonans / Isınmış, parıldayan / Ter. kıs. Deoksiribonükleik Asit. 4) Özel bir bağ dokusu / Ön adı Marshall olan ressam-illüstratör / Asalak bir canlı / İng. kıs. "Avrupa Yatırım Bankası". 5) Rubidyum / Soru takısı / Ajanda / Su zerreciği / Ter. Osm. korkutma. 6) Bir canlının gelişim evrelerini inceleyen bilim dalı / Eşek sesi / Antimon. 7) kıs. Endoplazmik Retikulum / Bir çeşit yağ / Ön adı Adile olan, 1987'de yitirdiğimiz sanatçımız / İri karınlı, kirişli, çalgıçla çalınan çalgı / Bir nota. 8) Gelecek / Ter. aynı / Komutan / Ter. kobalt / Çok tehlikeli. 9) Bir Kuzey Afrika ülkesi / Kıs. tıpta bir uzmanlık dalı / Düşük yoğunluktaki bir çözeltiden yüksek yoğunluktaki bir çözeltiye ozmozla su ya da diğer bir çözücünün girmesiyle oluşan basınç. 10) Kıs. üniversitelere öğrenci yerleştiren sınav / Ter., kıs. "Sürekli Tıp Eğitimi" / Kıs. İng. "Amerikan Katolik Üniversitesi" / "Çok" karşıtı / Olgun. 11) 2007'de kaybettiğimiz, İÜ Kimya Bölümü'nün kurucusu / Yazıda bilgi vermede kullanılan ek / Ter., kıs. "Devlet Tiyatroları" / Astatin. 12) Olumsuz anket sonucu/ Ter., kıs. "European Voluntary Service", yerel topluluk için yardım çalışmaları yapan organizasyon. 13) Lat. kışı pupa halinde geçiren, antenleri topuzlu böcekler ailesi / Kıs. milimetre / Yankı / Hayvanların ve akrobatların gösteri yaptıkları yer. 14) Ter. bir bakterinin farklı alttürlerinin, aralarında genetik farklılıklar bulunan grupları / Kıs. cerrahide "Erlich-Ziehl Neelsen" özel boyama yöntemi / İsviçre'nin en uzun ırmağı / Mersin balığı türü / İng. koşma. 15) Beyaz ve az miktarda siyahın karışımı / Fizikte, tümü özdeş olmayan atomlardan oluşmuş. 16) Lat. Zeytinler / Merak bildiren ünlem / Bir seslenme ünlemi / Ter. delil / Kıs. "Elektromanyetik Kuvvet". 17) Meksika Astronomi Bölümü kurucusu, ilk kadın matematikçimiz / Ter. yayla atılır / Bunluk içinde. 18) Kıs. uçağın piste yaklaşmasını ve inişini sağlayan sistem / Lat. Fundagiller / Baryum / Çalışma. 19) Kalıplaşmış düşünce / Sahip / Kurbağa sesi / Halk dilinde büyük mendil. 20) Sirke sineği / Go oyununda yasak hamle / İyotun bir elementle verdiği bileşim / Deveyi çöktürmek için çıkarılan ses. 21) Georgia eyaletinin başkenti / Renyum / Kıs. Hektolitre / Ağır çeken. 22) İki doymamış bağlı / Çimlenmesini sağlamak / Suriye. 23) Cunda Adası taş evlerinin mimarideki adı / Latince *Hypeninae* ailesine bağlı, dikenlikurt. 24) Lahza / Efsanevi batık kıta /Ter. İsviçre'nin kantonlarından / Yahudi kanununun kesin kabul edilmiş şekli. 25) Amerikan basketbol ligi / Çift kanallı/ İngiltere'nin ünlü botanik bahçesi / Duyma yetisi.

Geçen Ayın Çözümü





Sargun A. Tont

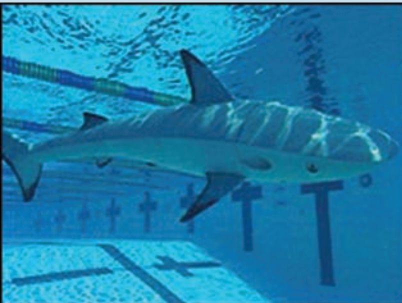
Köpek Balıkları, James Watson Ve Küresel Isınma...

APTAL ÖLÜM MAKİNELERİ?

Hayvan yaşamını, onları rahatsız etmeden doğal ortamda izlemek biliminsanları için bulunmaz bir fırsattır. Örneğin, 1989 yılında Alaska'da yapılan bir araştırma sırasında ayıların boyunlarına takılan minik kamera ve mikrofonlar sayesinde ne yeyip içtiklerinden tutun, kurdukları sosyal ilişkilere kadar çok faydalı bilgiler elde edildi. Bu teknolojinin öncülüğünü yapanlardan Greg Marshall (National Geographic dergisi), yakın bir gelecekte bu cihazların kartalların bile boynuna takılabileceğini söylüyor. Ne kadar şanslıyız ki bizler de bu çalışmaları, yapılan belgesellerden takip edebiliyoruz.

Bu teknolojinin çok daha değişik bir versiyonu 2000'li yılların başlarında köpekbalıklarını izlemek için kullanıldı. Bu kez kamera köpekbalığının boynuna değil, onların arasına gizlice sızan bir ajanın burnunun içine yerleştirildi. Bir anlamda bu yöntem bana mafya filmlerinde örgüte girmeyi başaran polis memurunun giysisinin altına yerleştirilen elektronik vericiyi hatırlattı. Ama bu kez arkadaşlarını ihbar eden, görünüşte canlı hemcinslerinden pek farkı olmayan Roboshark adında bir robottu!

Roboshark'ın maceralarını konu eden ve ilk kez 2003 yılında gösterilen *"Smart Sharks: Swimming With Roboshark"* (Akıllı Köpekbalıkları: Roboshark'la Yüzerken) adlı BBC belgeseli birkaç gün önce tekrar ekrana geldi. Andrew Smith tarafından tasarlanan Roboshark 2 metre boyunda, 35 kilo ağırlığında bir elektronik teknoloji harikası. Uzaktan gönderilen sinyaller sayesinde bu muhteşem yaratık istenilen derinliğe ve istikamete kolayca yönlendiriliyor.





Köpekbalıkları hakkında daha önce yapılan belgesellerde hiç eksik olmayan bir sahneyi hatırlatalım: Gemiden indirilen bir kafes içinde, elindeki kanlı et parçasını bir matador edasıyla sallayan kahraman (!) dalgıç ve biraz sonra Wagner'in herhangi bir operasından araklanmış müzik eşliğinde aniden derinliklerden beliren korkunç hayalet! Hemen sonra da bu hayalet, kafesin parmaklıklarına kafasını dan dan dan vuran bir canavara dönüşüyor. Böyle bir sahneyi seyretme de yanında yat!

Bir de gerçeklere bakalım: 150 köpekbalığı türünden yalnız 4 tanesi insanlara saldırır. Bu saldırıların sayısı yılda 15 kadardır. Güvenli kayıtlar tutulmaya başlandıktan sonra, bugüne kadar toplam saldırı sayısı yaklaşık 700 olarak belirlenmiş olup bunlardan sadece 400 kadarı ölümle sonuçlanmıştır. Mukayese için ABD'de her yıl 50 kişinin arı sokmasından öldüğünü söylemekte fayda var.

Bu belgesel yayınlanmadan önce köpekbalığının halk arasında imajı aptal bir ölüm makinesinden başka birşey değildi. Belgeseli izleyenler, bu muhteşem yaratığın evinizdeki kediden 40 misli daha akıllı olduğunu gördüler. Çok daha önemlisi, Roboshark'ın dışarıya sızdırabildiği bilgiler sayesinde biliminsanları da ilk kez köpekbalığının, hemcinsleri arasında çok kuvvetli bağlar kurabilen sosyal bir yaratık olduğunu öğrenmiş oldular.



Birkaç omuz darbesi yemenin dışında, Roboshark diğer köpekbalıkları tarafından uzun bir süre dışlanmadı; ta ki akıllı bir köpekbalığının, onun bir robot olduğunu anlayıp safdışı etmesine kadar. (Belgeseli asistanım Didem'le birlikte seyretmeye başladık, ama ben yufka yürekliliğimden film bitmeden odayı terk ettim. Çok beğendiğim Terminator filmini seyrederken bile bu kadar duygulanmamıştım.) Birkaç gün sonra İnternet sayfalarından birinde okuduğum haber beni çok mutlu etti. Roboshark'ın cesedi sudan çıkarılmış, tamir edilerek tekrar canlandırılmış ve bugünlerde devasa bir akvaryumda diğer köpekbalıkları ile birlikte seyr-ü sefa ediyormuş. Bilgi aktarmaya da devam ettiğini hemen ekleyelim.

Gerçekle imaj arası uyuşmazlık sadece köpekbalıklarıyla sınırlı değil tabii. Geçenlerde İngilizlerin TLS dergisinde okuduğum bir makaleye göre, son yıllarda akademisyenler tarafından yapılan araştırmalar "Godfather" filmlerinde görmeye alışık olduğumuz mafya tipinin gerçekle ilgisi olmadığını ortaya çıkarıyor. Meğerse mafyanın en büyük başarısı, birkaç çöp toplama şirketini haraca kesmek olmuş. Aynı makalede, mafyanın filmcileri etkilemesinden çok, filmin mafyacıları etkilediği yazıyor. Bu filmleri defalarca seyreden, hatta seyrederken gözyaşlarını bile tutamayan mafya babaları bir süre sonra filmdeki oyuncular gibi konuşmaya başlamış.



WATSON'UN SONU...

Belki anımsarsınız, geçenlerde bir yazımızda (Temmuz 2007) DNA'nın kaşiflerinden biri olan James Watson'un, Nobel'i aldıktan sonra yeni buluşlar yapmak yerine vaktini Edward E. Wilson gibi çok saygıdeğer insanlara hakaret etmekle geçirdiğini yazmıştık. Gazetelerde okuduğuma göre en son yazdığı kitapta, evli olduğu halde güzel bayanları nasıl tavladığını anlatıyormuş. Ama "bir sıçrarsın çekirge, iki sıçrarsın çekirge..." misali, Watson'un son yaptığı sıçrayış hazin bir şekilde onun sonunu getirdi. Londra'da bir gazeteciyle yaptığı söyleşide "Beyazlar zencilere nazaran daha akıllıdır" diye saçmasapan bir laf etmesi gazetelere başlık oldu. Kendisini konuşma yapmak için davet eden Rockfeller Üniversitesi'nden bir yetkili bunun üzerine hemen basına bir duyuru yaparak, bu sözler yüzünden daveti iptal ettiklerini söyledi. Ne yaptığının farkına varan Watson "Bu söylediklerimin hiç bir bilimsel dayanağı yoktur" diyerek özür diledi ama yapılan baskılar sonunda kurucusu olduğu Cold Spring Laboratuvarı'ndan "kendi isteğiyle (!)" istifa etmeye mecbur kaldı.



Peki Watson'un bu gibi saçmalıkları yapması neden kaynaklanıyor? Newton, Einstein, Maxwell gibi ünlü biliminsanları birden fazla buluşa imza atmış kişilerdi. Watson ise DNA'nın keşfinden sonra, organize ettiği birkaç projenin dışında bilime önemli bir katkı yapamayınca bu kez dikkatleri üstüne bu tuhaf hareketlerle çekmeye çalıştı. Herneyse, bu trajedinin tek olumlu yanı Watson'un "Yalnış anlaşıldım" veya "Ben bunları söylemedim" gibi mazeretlerin arkasına saklanmaması oldu.

KÜRESEL ISINMAYA NE OLDU?

Geçtiğimiz Şubat ayının ortalarında birçok gazetenin birinci sayfasında çıkan "Alanya'ya 16 yıl aradan sonra kar yağdı" haberi herkesi şaşırttı. Bağdat'a kaç yıldır ilk kez kar yağması, Çin'de ortalığı felç eden korkunç kar fırtınaları ve benzer olaylar birçok kişinin aklına haklı olarak "acaba küresel ısınmaya ne oldu?" sorusunu getirmiştir. Gerçekten de, bilimsel istatistiklere göre geçtiğimiz kışın küresel ortalama sıcaklığı normalin altında olduğu gibi, Arktik'teki buzulların az da olsa bir kısmının geriye geldiği güvenilir kaynaklar tarafından bildiriliyor.

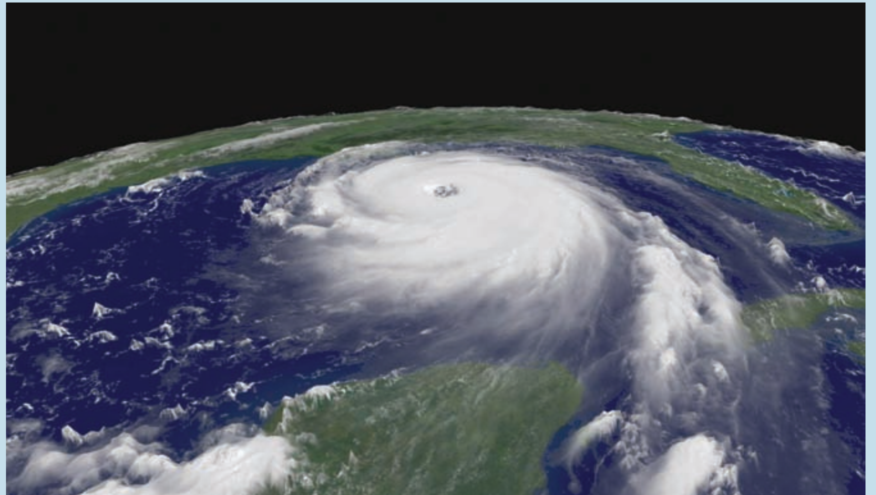
Aslında böyle bir olasılığın varlığını bu sayfalarda 2007 Nisanında yazmıştım. İklim değişikliği, insan etkisi olsun veya olmasın normal bir olaydır ve çok kez bu değişiklikleri birbirinden ayırmak çok zordur. Ben bu konuda şöyle yazmıştım: "Eğer sıcaklığın zaten doğal olarak yükseleceği bir zamanda biz de bu artışı körükleyecek işler yaparsak, felaketin daniskasını işte o zaman görürsünüz." Ve hemen arkasından şu satırları eklemiştim: "*Tabii tersi de olabilir*. Ama o zaman 'adam sen de' deyip birşeyler yapmazsak, dünyanın kaderiyle Rus ruleti oynamış oluruz." İşte bu kış "tersi" oldu. Bize kalırsa bu terslik aynı ev fiyatlarındaki düşüşler gibi geçici bir olay. Ben bildim bileli ev fiyatları bazen düşer, ama genel eğilim daima fiyatların arttığını gösterir.



Bu konuda basınımızın da biraz daha dikkatli olması gerekir. En güvenli modeller yıllık artışın 0,2 derece olacağını gösteriyor. Bu yüzden anlamadan dinlemeden her kuruyan derenin veya sel basmasının altında küresel ısınmayı aramak doğru değil. Aynı köpekbalıklarında, mafya babalarında ve biliminsanlarında olduğu gibi, "iklim imajını" da kamuya doğru aksettirmek gerekir.

Gelecek ay görüşmek dileğiyle.

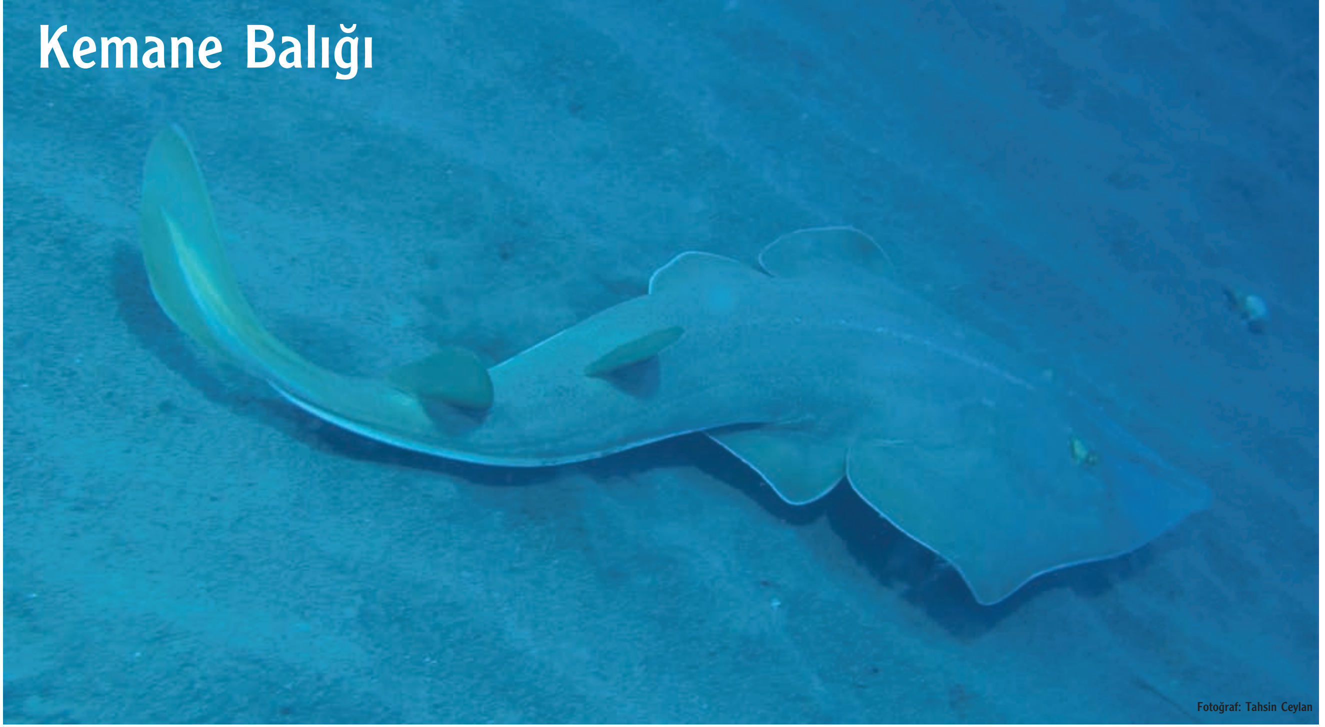
Kaynaklar:
İklim için: Revkin, Andrew. Climate Skeptics Seize on Cold Spell. New York Times. 2 Mart 2007
Kameralar için: Collier, Patricia. Collar-Mounted Critter Cam Reveals Secret Lives Of Animals. http://www.buzzle.com/editorials/9-25-2003-45845.asp
Köpek Balıkları için: Breland, Osmand. (1963) Animal Life and Lore. S.246 Harper & Row, Publishers.
Roboshark için: http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/england/devon/3083759.stm ve orada verilen linkler.



Türkiye Doğası

Bülent Gözcelioğlu

Kemane Balığı


Fotoğraf: Tahsin Ceylan

Medyada bazen ülkemizde yaşayan vahşi hayvanlarla ilgili haberler çıkar. Eğer hayvanın görüntüsü, araptavşanı gibi, biraz farklıysa, genetik özellikleri değiştirilmiş, yakalanan bir köpekbalığıysa "denizden jaws çıktı" gibi ifadeler kullanılır. Bu türden haberlerin son örneklerinden biri de bir balıkçı ağından çıkan kemane balığıyla ilgili. Medyada "insan suratlı balık" olarak ünlenen bu balık, ağız, burun yapısı ve kaburgalarının belirginliği nedeniyle insana benzetiliyor. Aslında ülkemiz denizlerinde yaşayan ve kemana denen bir vatoz türü. Vatozlar kıkırdaklı balıklar grubunun üyeleri. Diğer kıkırdaklı balıklarda olduğu gibi, suda hareket etmeden durmayı sağlayan yüzme keseleri yok. Vücutları da sudan ağır olduğundan, yüzmedikleri zaman batarlar. Bundan dolayı genellikle zemine yakın yerlerde yaşarlar; vücutları da buna uyum sağlamış durumdadır. Kuma ya da çamura kolaylıkla gömülebilecek yayvan bir vücutları vardır. Böylece hem düşmanlarından saklanabilir hem de avlarını kolaylıkla yakalayabilirler. Kemane vatozu da ailenin diğer üyelerine genel olarak benzer. Ancak, kuyruk yapısı köpekbalıklarını andırır. Bundan dolayı köpekbalıklarıyla vatoz arası bir canlı gibi görünürler.

Ülkemiz denizlerinde tüplü dalışlar sırasında kemane vatozlarına rastlamak, düşük bir olasılık. Bunun için bu canlının yaşayabileceği yerlere dalış yapmak gerekir. Akarsuların denize döküldüğü yerler ve yakınları vatoz grubu balıkları görmek için uygun yerlerdir. Kemane vatozuna biz de Doğu Akdeniz'de Suriye sınırına yakın bir yerde, yürütücülüğünü Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi'nden Yrd. Doç. Dr. Tünay Kontaş'ın yaptığı, TÜBİTAK tarafından desteklenen bir araştırma projesi için dalış yaptığımız sırada karşılaştık. Kemane vatozuna rastladığımız bölgede zemin yapısı kumlu-çamurlu. Derinliği yaklaşık 20 metre olan bu zeminin yapısı; kemane vatozunun yaşam alanına uygun özellikte. Kemane vatozu, bu zemine kolaylıkla uyum sağlayarak saklanabiliyor. Saklanma becerisi o kadar iyi ki, ancak hareket ettiğinde görülebiliyor. Gördüğümüz tür, 40-50 cm boylarındaydı. Bu türün boyu 100 cm kadar olabilir. Hareketleri genelde yavaş olan bu hayvanlar tehlike anında çok hızlı hareket edebilirler. Bunu fotoğrafını çekerken de gördük. Ona doğru yaklaştığımızda hızlıca uzaklaştı. Renkleri açık kahverengiyle beyazımsı arasında olan bu tür, daha çok kum içindeki yengeç, karides gibi kabuklu hayvanlarla beslenir. Bunun dışında diğer küçük omurgasızlar ve yakalayabildiği balıklar da besinleri arasında yer alır. Etçil olan kemane vatozları, besin piramidinin en üstünde yer alırlar. Çoğu etçil tür gibi az sayıda yavru yaparlar. Ancak, yavru yapmaları memelilerdeki gibi olmaz. "Ovovivipar" denen bu üreme biçiminde yavrular, anne karnında yumurta içinde gelişirler. Vücut dışına çıkınca yumurta açılır ve yavru gelişmiş olarak doğar. Kemane balığı yılda 4-10 kadar yavru yapar. Erkekler için 75 cm, dişiler 85 cm boya ulaştıklarında üreme özelliği kazanırlar. Bu türün avcılığı, ülkemizde az da olsa yapılıyor. Burada dikkat edilmesi gereken, kemane vatozlarının yaşamlarında en azından bir kez üremelerine izin verme gerekliliği. Dolayısıyla 70-80 cm'den küçük bireylerin avlanmaması kemane vatozlarına soylarını devam ettirme olanağı sağlayabilir.



Kaynak: Karalar M., İskenderun Körfez'inde Kemane Vatozun Rhinobatos Rhinobatos (Linnaeus,1758) Üremesi Ve Beslenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi. 2005

Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com



Çikolatalı Bitkiler

Çikolata, yediden yetmişe hemen herkesin sevdiği yiyeceklerin başında geliyor. Yüzlerce yıldan beri ana maddesi, kakao bitkisi tohumlarının öğütülmesiyle elde edilen kakao. Ancak çikolata, pahalılığına bağlı olarak bir zamanlar yalnızca zenginler ve asiller tarafından tüketilebiliyordu. Bu nedenle biliminsanları çikolata üretilebilecek alternatif bitkileri araştırdılar. Bu ayki yazımızda da çikolata yapımında kakao dışında kullanılabilen bu bitkileri tanıtmaya çalışacağız.

Çikolatanın keşfi, bundan yaklaşık 1800 yıl öncesine dayanıyor. Biliminsanlarının yaptığı çalışmalara göre, çikolatayı ilk keşfedenler, Mayalar. M.S. 250-900 yıllarında Orta Amerika'da yaşamış olan Mayalar çikolatayı bugünkü gibi değil, baharatlı, acı bir içecek olarak kullanıyorlardı. Maya uygarlığıyla ilgili olarak yapılan arkeolojik çalışmalarda ortaya çıkan kaplarda, çikolata kalıntılarına ve çikolata yapan, kakao toplayan insan figürlerine rastlanıyor. Arkeologlar Mayaların kesin olarak tropik ormanlarda yetişen kakao ağacının sırrını ne zaman öğrendiklerini bilmiyorlar. Mayalar, çevreden topladıkları kakao tohumlarını bahçelerine dikerek ilk kakao tarımını başlatmış oldular. Kakaoyu bugünkü yöntemlere benzer şekilde işliyorlardı. Kakao tohumlarını topladıktan sonra onları kurutup, fermente ediyorlar ve ateşin üzerine koydukları demir tavalarda kavuruyorlardı. Kavrulan tohumlarsa kabuklarından çıkarılarak küçük taşlarla öğütülüyordu.

Mayalar kakaodan ürettikleri bu ürünü içecek olarak kullanıyorlardı. Kakao tohumlarının çok kuvvetli ve acı bir aroması vardı. Bu yüzden Mayalar bu öğütülmüş tohumları mısır unu, biber ve birkaç baharatla karıştırıp bir macun haline getiriyor ve kullanacakları zaman içine su ekleyerek macunu sıvılaştırıyorlardı. En son olarak da suyla karıştırılmış bu ilkel çikolatayı bir kaptan diğerine boşaltarak köpürtüyor ve öyle içiyorlardı. Mayalar çikolatayı sosyal ve dinsel nedenlerle içiyorlardı. Maya dönemi boyunca statüleri ne olursa olsun herkes bu çikolatalı içeceği içebiliyordu. Ancak bu içecek daha çok törenlerde kullanılıyordu. Çikolata içmek için kullanılan kaplarsa, içecek kişinin statüsüne göre yapılıyordu. Din ve devlet işlerindeki törenlerde kullanılan bu çikolatalı içecek, yeni evlenen çiftlere de düğün törenlerinde sunuluyordu.


Kakao

1400'lü yıllarda Orta Amerika'ya egemen olan Aztekler de, Maya topraklarına ulaşınca kakao ve çikolatayla tanışmış oldular. Ancak kakao Aztek uygarlığında içecek olması yanında, para olarak da kullanılıyordu. Aztekler de çikolatayı içiyor ve bazen kutsal törenler için renklendirerek kullanıyorlardı. Bu uygarlıkta çikolatayı sadece soylular, din adamları ve tüccarlar içebiliyordu. Çünkü o dönemde çikolata pahalı olduğu için onu içmek bir ayrıcalıktı. Fakat herkes kakao tohumlarını para olarak kullanabiliyordu. Kakaonun para gibi kullanılmasının nedeni, bu tohumların hem değerli oluşu hem de taşınabilmesinin kolaylığıydı.

1500'lü yıllara kadar yalnızca Amerika kıtasında bilinen kakao ve çikolata, zengin madenler aramak amacıyla yaptıkları gezilerin birinde Aztek topraklarına ulaşan İspanyol denizcilerce de keşfedilmiş oldu. İspanyollar bu lezzetli içeceği Avrupa'ya getirerek çikolatayı yeni dünyaya tanıttılar. Kakaoyu fethettikleri topraklarda yaşayan insanlardan sağlıyorlardı. Daha sonra Aztek soylularının tüm zenginliklerine el koyarak, Aztekler'in para olarak kullandıkları kakaoları savaş ganimeti olarak Avrupa'ya getirdiler. İşte bu nedenle ortaçağda kakao ve çikolata en pahalı yiyeceklerdendi.

Avrupa'nın önde gelen ülkelerinden İngiltere, Hollanda ve Fransa, çikolata yetiştirmek üzere ekvatora yakın bölgelerde koloniler kurmaya başladılar ve yakaladıkları insanları köleleştirerek bunları kakao tarımında kullandılar. Bu doğrultuda İngilizler Sri Lanka'da, Hollandalılar Venezuela'da, Java ve Sumatra'da, Fransızlar ise Batı Hindistan'da kakao ağacı yetiştirmek için koloniler kurdular. Bu sırada Avrupalı biliminsanları da boş durmayarak kakaoya benzer özelliklere sahip, kakao yerine kullanabilecekleri ve daha kolay üretilebilen bitkileri araştırmaya başladılar. Böylece kestane, keçiboynuzu, ıhlamur ve su karanfili bitkilerinin kakao yerine kullanılabileceği ortaya çıktı.

Ülkemizde de bolca yetişen bu bitkiler şimdilerde kakaonun kolayca bulunabilmesi ve o günlere göre çok daha ucuz olması nedeniyle çikolata yapımında kullanılmıyorlar. Ama yine de biz bu bitkileri tanıtarak nasıl kullanıldıklarını anlatmaya çalışalım.

Kestane (*Castanea sativa*): büyük bir ağaç olan ve nemli bölgelerde yaşayan kestane ağacı, meyveleri nedeniyle en kolay tanınan ağaçlardan biridir. Haşlayarak ya da kebap yaparak yediğimiz kestaneler, kestane ağacının tohumlarıdır. Besleyici bir gıda olan kestanenin bünyesinde %7 oranında yağ, % 11 oranında protein ve geri kalan kısmında da şeker bulunuyor. Bir zamanlar kestane tohumları kurutulup öğütülerek un haline getiriliyor ve ekmek, kek gibi unlu mamullerin yapımında kullanılıyordu. Kestanelerin kaynatılması ve sıkılmasıyla elde edilen yağı da çeşitli tatlılarda katkı maddesi olarak kullanılıyor. Bunun dışında kızartılmış kestaneler öğütülerek kakao yerine kullanılıyordu ve bu undan çikolata yapılıyordu.





Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*): Akdeniz havzasının en karakteristik ağaçlarından olan keçiboynuzu da kestane gibi besin bakımından zengin bir ağaç. Olgunlaştığında siyah olan ve sert, kıvrık yapısıyla boynuza benzeyen keçiboynuzu meyveleri, %55 oranında şeker, %10 oranında protein ve %6 oranında yağ içeriyor. Ancak lifli ve sert olmaları nedeniyle bu meyveler taze ya da kuru olarak pek fazla tüketilmeyip gıda sanayiinin birçok alanında da katkı maddesi olarak kullanılıyorlar. Örneğin kuru meyvelerin ezilerek kaynatılmasıyla keçiboynuzu pekmezi elde ediliyor. Bunun dışında kurutulmuş etli kısımlar kavrularak kakao yerine, çikolata üretiminde kullanılıyor.



Ihlamur (*Tilia sp.*): Ülkemizde en sık kullanılan şifalı bitkilerden olan ıhlamur da çikolata bitkilerinden. Genellikle çiçek ve çiçek yaprakları demlenerek çay olarak kullanılan ıhlamurun çiçekleri ve olgunlaşmamış meyveleri kavrularak öğütülüyor. Meydana gelen bu ürün de kakao yerine çikolata imalatında kullanılıyor. Bir zamanlar Avrupa'da bu amaçla ticari bir şekilde üretilen ıhlamur ezmeleri günümüzde kakaonun kolayca bulunabilmesi nedeniyle artık üretilmiyor.

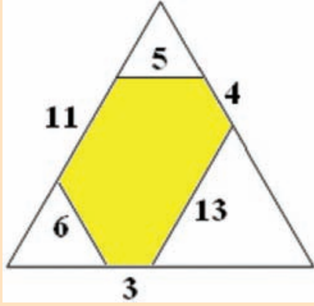


Su karanfili (*Geum rivale*): Bu tür, gülgiller ailesinden olup, 20-50 cm yükseklikte, parçalı yapraklı, sarı çiçekli çok yıllık otsu bir bitkidir. En çok kullanılan çikolata bitkilerinden olan su karanfilinin kurutulmuş ya da taze köklerinin kaynatılmasıyla elde edilen suyu, sıcak çikolataya benzer. Bu amaçla kullanılan su karanfilleri ilkbaharda ya da sonbaharda toplanarak kurutulur ve bu şekilde yıl boyunca kullanılabilir. Bunun dışında su karanfilinin kökleri baharat olarak da işlev görüyor.

İçinde bulunduğumuz bahar aylarında siz de bu bitkileri çevrenizden toplayarak biraz süt, şeker ve bitkisel yağla evinizde çikolata yapabilir ve değişik lezzetler elde edebilirsiniz.

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

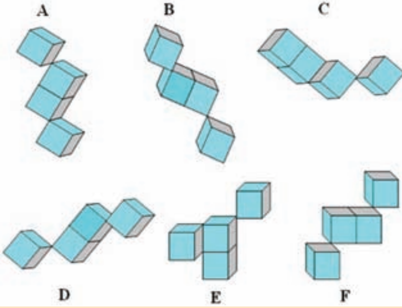
Üçgendeki Altigen



Sarı renkle gösterilen eş açılı bir altıgen, kenarları 22 birimlik bir eşkenar üçgen tarafından çevrelenmiştir. Bu altıgeni benzer biçimde çevreleyecek ikinci bir eşkenar üçgen oluşturunuz.

Küp Blokları

Aşağıdaki 6 bloktan ikisi aynı diğerleri farklıdır. Aynı olan iki bloğu bulunuz.



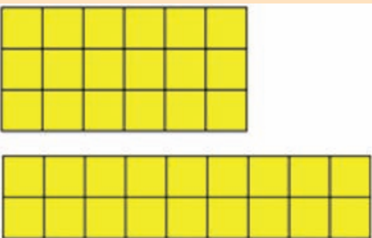
En Büyük Çarpım

1 ile 9 arasındaki 9 rakamı birer kez kullanrak öyle iki sayı oluşturun ki, bu sayıların çarpımı en büyük olsun.

(Örnek: A=1289, B=34567 sayılaru oluşturulabilir. Fakat AxB = 44,556,863 en büyük değil.)

Bloklar

3x6'lık bloğu öyle iki parçaya ayırın ki, uygun biçimde birleştirdiğinizde alltaki 2x9'luk blok elde edilsin.



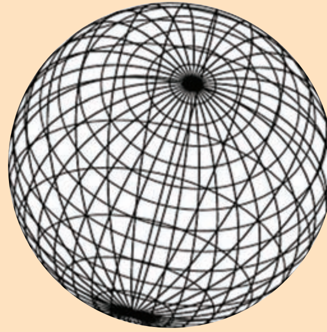
Göz Aldanması

İki blok birbirlerine paralel oldukları halde gözümüze farklı görünüyor.



Yarımküre

Bir kürenin yüzeyi üzerinde rastgele üç nokta seçiliyor. Bu noktaların aynı yarımküre (herhangi bir yarımküre) üzerinde olma olasılığı nedir?



(Yarımkürenin sınırını oluşturan büyük çemberin de yarımküreye dahil olduğunu varsayın.)

Sayı Piramidi

Şekilde görülen sayı piramidi aşağıya doğru devam ettirilse 500 sayısının tam altındaki sayı ne olur?

1					
2	3				
4	5	6			
7	8	9	10		
11	12	13	14	15	
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

Geçen Ayın Çözümleri

Bölme İşlemleri

128. Sonucu rasyonel sayı olarak gösterdiğimizde, A sayısı pay kısmında, B sayısı payda kısmında bulunmak zorundadır. Kalan 7 sayı ise uygun parantezler kullanarak pay kısmında da payda kısmında da bulunabilirler. Böylece olası farklı sonuç sayısı $2^7=128$ dir

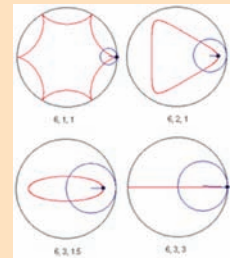
Harfler

"OKUDUĞUNUZ CÜMLEDE YİRMİBİR ADET A HARFİ ONİKİ ADET E HARFİ DÖRT ADET I HARFİ ONYEDİ ADET İ HARFİ DÖRT ADET O HARFİ DÖRT ADET Ö HARFİ ALTI ADET U HARFİ İKİ ADET Ü HARFİ KULLANILMAKTADIR."

Vezirler



Dönen Para

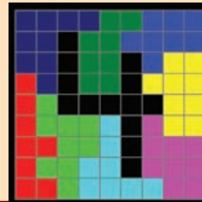


Sudoku

A-R-G-M

	A	B	C	D	E	F	G	H	J
K	6	1	2	4	9	5	3	7	8
L	5	8	7	3	6	2	9	4	1
M	9	4	3	7	1	8	6	5	2
N	4	5	8	2	3	7	1	6	9
P	7	3	1	9	8	6	4	2	5
R	2	9	6	1	5	4	7	8	3
S	8	2	9	6	7	3	5	1	4
T	1	6	5	8	4	9	2	3	7
U	3	7	4	5	2	1	8	9	6

Parça Birleştir



Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com



Top 20



Haftalık bir müzik dergisinde her hafta, o haftanın en popüler 20 şarkısının sıralı listesi yayınlanıyor. Hiçbir zaman bir sonraki hafta liste tamamen (sıralarıyla birlikte) aynı kalmadığına ve düşmeye başlayan bir şarkı tekrar yükselemediğine göre en çok kaç hafta ilk 20'deki şarkılar listeye başka bir şarkı girmeden aynı kalabilir?

Edi ile Büdü



Büdü bir gün aklından 5 farklı tamsayı tutar ve bu sayıların ikili toplamlarını bir kağıda yazarak Edi'ye verir: 2, 4, 5, 7, 7, 8, 10, 11, 12, 13. Edi'den tuttuğu 5 farklı sayıyı tahmin etmesini ister fakat listesindeki ilk üç ve son üç toplam hariç diğer toplamları yanlış yazmıştır. Yine de Edi bu durumu farkederek 5 sayıyı da doğru tahmin etmeyi başarır. Acaba bu sayılar hangileridir?

Yarı Yarıya

Elimizdeki kapalı bir torbanın içinde ilk başta 10 adet beyaz top bulunuyor. Bu torbadan rasgele seçtiğimiz bir top beyaz ise, bu topu siyah bir top ile değiştirip torbaya siyah topu bırakıyoruz. Seçtiğimiz top zaten siyah ise topu torbaya geri iade ediyoruz. Bu şekilde en az kaç top seçmeliyiz ki torbada eşit sayıda siyah ve beyaz top olma olasılığı en az %50 olsun?

Kutu Krizi



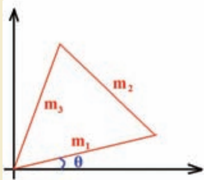
Ahşap ürünleri ihraç eden bir şirket, herbiri 1m x 1m x 4m ebatlarındaki kutularda yer alan 250 adet ürününü daha büyük bir dikdörtgenler prizması şeklindeki bir kutunun içine yerleştirip ihraç etmek istiyor. Büyük kutunun içerisinde hiç boş yer kalmaması koşuluyla, firma toplam yüzey alanı en küçük olan hangi ebatlarda bir kutuyu ürünlerini paketlemek için kullanabilir?

Geçen Ayın Çözümleri

Bu Ödül Kaçmaz

Eğer n. kişinin ödülü kazandığını kabul edersek, yarışma tamamlanmadan önce (n-1) tane farklı doğum günü oluşacaktır. N. kişinin kazanma olasılığı $W(n) = [(n-1).365!]/[(365-n+1).365^n]$ formülü yardımıyla hesaplanabilir. Amacımız W(n) fonksiyonunu maksimize eden n sayısını bulmak. Bunun için W(n) fonksiyonunun türevini alıp sıfıra eşitlemek ve ardından n değerini bulmak yeterli. Bu işlemler sonucunda n=20 olarak bulunur. Pastaneden 20. kişi olarak girerseniz kazanma olasılığınız %3.23 ile en yüksek olacaktır.

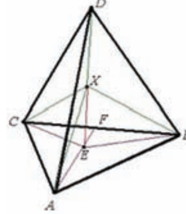
En Büyük Değer



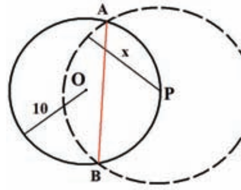
Soruda istenen değer aslında her durumda -3 olacaktır. $m_1 = \tan(\theta)$, $m_2 = \tan(\theta+120°) = [\tan(\theta)+\tan(120°)]/[1-\tan(\theta).\tan(120°)]$, $m_3 = \tan(\theta+60°)=[\tan(\theta)+\tan(60°)]/[1-\tan(\theta).\tan(60°)]$. Gerekli sadeleştirmeler sonrasında $m_1.m_2 + m_2m_3 + m_1m_3$ değeri -3 olarak elde edilir.

Beşinci Küre

Şekilde A, B, C ve D noktaları büyük kürelerin merkezlerini, X ise küçük kürenin merkezini temsil ediyor. Büyük kürelerin yarıçapı 1 birim olduğundan AB = BC = AC = AD = CD = BD = 2 birim olur. Dik üçgenler ve Pisagor teoremi yardımıyla $AX = 3/\sqrt{6}$ değerini bulduktan sonra yapmanız gereken büyük kürenin yarıçapı + küçük kürenin yarıçapına eşit olan AX değerinden büyük kürenin yarıçapı olan 1'i çıkarmak. Böylece küçük kürenin yarıçapı $3/\sqrt{6} - 1$ olarak bulunur.



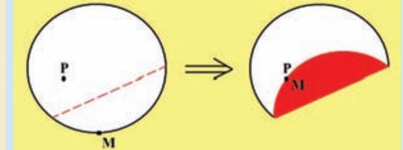
İp Uzunluğu



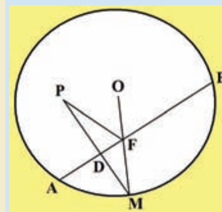
Çözüm AB kirişinin iki ayrı yakasındaki alanların toplamı olarak bulunabilir. O noktası çitli alanın merkezi, P ise keçinin çitlere bağlandığı noktadır. POA açısı t, APO açısı g olarak alınırsa kosinüs teoreminden, $x^2 = 10^2 + 10^2 - 2.10.10.\cos(t)$ ve $10^2 = 10^2 + x^2 - 2.10.x.\cos(g)$ eşitlikleri yazılabilir. Çözüme ilgili denklemlerin doğrudan çözümü ile ulaşmak oldukça zordur. Bu sebeple iterasyon yöntemi kullanılabilir ve iterasyon yapıldığında keçi ipinin 11.59 m civarında olması gerektiği bulunur.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Origami kağıt katlama sanatı ile kuş, kurbağa gibi ilginç hayvanların oluşturulabildiğini biliyoruz. Peki katlama sanatının matematiksel şekilleri kusursuz bir şekilde elde etmeye de yarayabileceğini biliyor muydunuz?



Şimdi daire olarak kesilmiş bir kağıt parçasını alalım ve dairenin içinden merkeze denk gelmeyecek şekilde rasgele bir P noktası seçelim. Ardından dairenin çevresi üzerinden seçeceğimiz M noktası, tam P noktasının üzerine gelecek şekilde resimdeki gibi kağıdı katlayalım. Kağıdın katlandığı kirişi cetvel yardımıyla çizelim. Bu işlemi dairenin çevresindeki tüm M noktaları için tekrarlarsanız kirişler için çizdiğimiz doğru parçalarının daire içinde bir şekil oluşturduğunu göreceksiniz (Acaba hangi şekil?). Evde dairesel bir kağıtla çözümü kolaylıkla bulabileceğiniz soruyu gelin MATLAB yazılımı yardımıyla cevaplayalım. İkinci şekilde, soruda tanımlanan olası kirişlerin MATLAB ile çizdirildiğini görüyoruz. Oluşan şekil doğrusu bir elipsi andırıyor. Peki bu şekil gerçekten kusursuz bir elips mi? Sorunun matematiksel modellemesi bu noktada imdadımıza yetişiyor. Üçüncü şeklimizde AB kirişi kağıdın katlandığı yere karşılık geliyor. F noktası da çember içinde oluşan şeklin çevresinde gezinen bir nokta olacak. AB'nin PM'ye dik ve PD'nin DM'ye eşit olması nedeniyle Kenar-Açı-Kenar özelliğinden PDF üçgeni ile MDF üçgenlerinin eş üçgenler olduğunu söyleyebiliriz. O halde PF = FM olacaktır. Çözüme bir adım daha yaklaştık. Son olarak yarıçapı şu şekilde tanımlayalım. r = OM = OF + FM = OF + PF. Eşitlikten de görüldüğü gibi hareketli olan F noktasının P ve O noktalarına uzaklıkları toplamı her zaman eşit ve sabit. Bu durum tam olarak bir elipsin tanımına karşılık geliyor! Demek ki gerçekten katlama yöntemi ile kusursuz bir elips elde etmişiz.



Sadi Turgut



Kusursuz görmeye sahip bir gözle, normal hava şartlarında en çok kaç km veya metre uzağı görebiliriz?
Özcan Lüleci

Ne Ne kadar uzağı görebileceğimiz, gözümüzün kusursuzluğu dışında bir kaç faktöre daha bağlı. Atmosferin yoğunluğu ve içeriği (su damlacıkları, hava kirliliği vb.) en önemli etkenler. Ayrıca ışığın rengi ve baktığımız cisimden kaynaklanan ışık da görme mesafesini değiştiriyor. Bir fikir vermesi açısından en baştan şu değeri verelim: Eğer hava çok temizse ve ufka doğru bakıyorsak (ayrıca Dünya düzse), güneş ışığı altında siyah bir cismi geri plandaki gökyüzünden ayırt edebilmemiz için cismin kabaca 390 km ötede olması gerekiyor. Temiz havadaki görüş mesafesi için genel olarak kabul edilen bir değer bu.

Görüş mesafesini belirleyen temel olay, ışığın havada yol alırken şiddetinin (taşınan enerjinin) düşmesi. Bunun da iki nedeni var: Işığın, atmosferdeki gazlar ve diğer parçacıklar tarafından soğurulması ve saçılması. Saçılma bir anlamda ışığın soğurulup tekrar yayınlanması demek. Fakat bu olay ışığın gitmekte olduğu doğrultuyu değiştirdiği için, görüş mesafesini azaltıyor. Yani, hem soğurulma hem de saçılma, uzak bir cisimden bize doğru gelen ışığın şiddetini düşürüyor.

Çapları görünür ışığın dalgaboyu kadar veya daha büyük olan parçacıklar saçılmayı artırarak görüş mesafesinin oldukça düşmesine neden olur. Sisli havadaki su damlacıkları, duman ve toz bunlara örnek. Ayrıca arabalar ve endüstrinin yarattığı puslu havada da böyle parçacıklar bulunuyor. Bunlar dışında, atmosferin doğal yapısında olmayan yabancı moleküllerin de görüş mesafesinin düşmesinde katkısı var. Fakat burada havanın tertemiz olduğunu, sadece oksijen ve azot içerdiğini düşüneceğiz.

Oksijen ve azot saydam gazlar; ama çok küçük oranda da olsa ışığı soğuruyorlar. Buna karşın, ışığın bu moleküllerden saçılması, soğurulmaya oranla çok daha etkin. Saçılma olayını şu şekilde açıklayabiliriz: Işık bir elektromanyetik dalgadır; yani, ışık havada yol alırken, beraberinde sürekli değişen bir elektrik (ve bir manyetik) alan taşır. Diğer taraftan, bütün moleküller elektron, yani elektrik yüklü parçacıklar içerir. Işığın sahip olduğu elektrik alan, bu elektronlara bir kuvvet uygular. Sonuçta da elektronlar bir titreşme hareketi yapar.

Fakat elektronlar sonsuza kadar titreşip duramaz; çünkü yüklerin titreşme hareketi uzayda bir elektromanyetik dalga yaratır. Yani, titreşim kısa sürede söner ve çevreye ışık yayılır. Yayınlanan ışık kabaca bütün yönlere dağılır. Kısacası moleküller, ışığın bir kısmını soğurarak tekrar değişik yönlere doğru yayınlıyor. Saçılma dediğimiz olay bu.

Bir gaz içinden geçen ışığın ne kadarının saçılacağı, gazdaki moleküllerin ne olduğuna bağlı. Bazı moleküller daha çok, bazılarıysa daha az saçılmaya neden olur. Ama bütün moleküller, çok az da olsa mutlaka saçılmaya yol açar (çünkü hepsinin yapısında elektron var). Gazın saydam olup olmaması önemli değil. Atmosferdeki oksijen ve azot da saçılma yapıyor. Atmosfer çok büyük olduğu için de bunun etkilerini rahatlıkla fark edebiliyoruz.

Moleküllerden ışığın saçılması olayının önemli bir özelliği var. Frekansı daha yüksek (maviye daha yakın) olan ışık daha çok saçılır. Özellikle saçılma, frekansın 4'üncü kuvvetiyle orantılı; yani frekansı 2 kat fazla olan ışık 16 kat daha fazla saçılır. Görünür ışık tayfının iki ucunda bulunan mor ve kırmızı ışıkların frekansları oranından, mor ışığın kırmızıya oranla kabaca on kat daha fazla saçıldığını buluyoruz. Gökyüzünün mavi görünmesinin nedeni de bu. Güneş'ten kaynaklanan ışığın, atmosferdeki gazlar tarafından saçılmasından sonra bize ulaşan ışığı görüyoruz burada.

Doğal olarak, atmosferin ışığı ne kadar saçtığı, içerdiği gazların yoğunluğuna bağlı. Yoğunluğun yüksek olduğu deniz seviyesinde saçılma daha fazla. Burada sadece deniz seviyesinde geçerli birkaç değer vereceğim. Belli bir yönde gönderilen mor ışığın şiddeti kabaca 8 km gittikten sonra yarıya düşüyor. Kırmızı ışık içinse bu mesafe 70 km kadar.

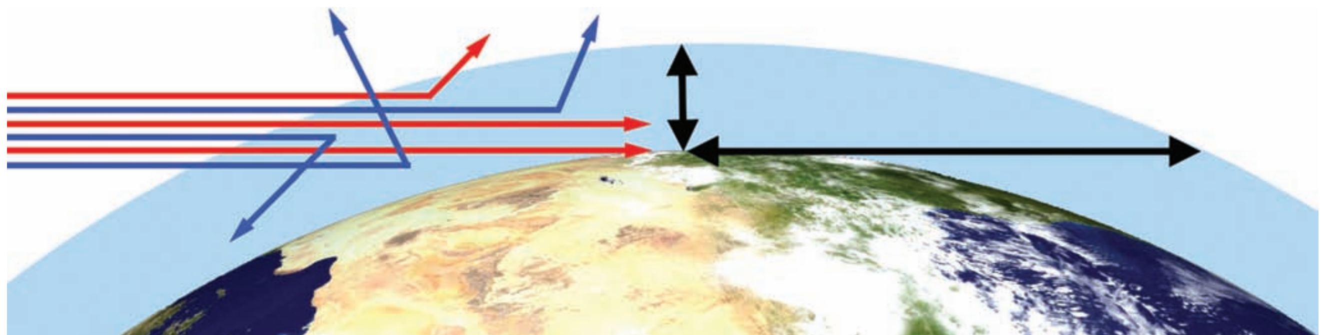
Görüş mesafesinin belirlenmesinde de güneşli bir günde çok uzakta bulunan siyah bir cisme baktığımızı düşünüyoruz. Bu cisimden bize hiç ışık gelmez. Ama, cisimle bizim aramızda bulunan hava, Güneş'ten kaynaklanan ışığı saçar. Saçılan ışığın bir kısmı da bize doğru gelir (ve sanki cisimden geliyormuş gibi görünür). Bu nedenle cisim artık simsiyah değil, daha açık görünür. Cisim bizden ne kadar uzaksa, rengindeki açılma da o kadar büyük olur.

Buna ek olarak, cismi arka plandaki gökyüzünden de ayırt edebilmemiz gerekiyor. Görüş mesafesi dendiğinde bu kontrastı fark edebileceğimiz en uzak mesafe kastediliyor. Bu da kabaca, ışığın havadan geçerken şiddetinin 50 kat azalması için kat etmesi gereken yola eşit alınıyor. Bu mesafe mor ışık için 95 km, kırmızı ışık içinse 900 km kadar. Bütün renkleri içeren beyaz ışık içinse genellikle bir tür ortalama değer kullanılıyor. Bu da, başta bahsettiğimiz gibi 390 km. Bu mesafeyi, deniz seviyesindeki havanın içinden geçen ışığı ne kadar dağıttığının bir ölçüsü olarak düşünmek gerekiyor. Sisli veya kirli havalarda bu mesafe oldukça düşer. Baktığımız cisim parlaksa, görüş mesafesi genellikle daha büyüktür.

Işığın atmosferden geçerken saçılması, yıldızlardan gelen ışığı azalttığı için astronomlar için oldukça önemli. Uzayda hava olmadığı için, yüzlerce ışıkyılı ötedeki yıldızlardan gelen ışık bu mesafeyi hiçbir kayıp olmadan aşar (Çıplak gözle görülebilen en uzak gök cismiyse yaklaşık 2 milyon ışıkyılı ötedeki Andromeda adlı dev gökada). Sadece atmosferden geçerken bir miktar zayıflar. Bir yıldızı gözleyebileceğimiz en iyi konum, yıldızın tam üstümüzde olduğu an. Bu durumda, yıldızdan gelen ışık atmosferi en kısa yoldan geçerek, mümkün olan en az saçılmaya uğruyor. Gözlemevlerinin dağlara kurulmasının nedeni de, bu yolu daha da kısaltıp saçılma miktarını azaltmak.

Yıldız ufka yaklaştıkça, bize gelen ışık daha kalın bir atmosfer tabakasından geçmek zorunda. Tam ufka doğru baktığımızda, tam üstümüzdekine oranla 30-40 kat daha kalın bir hava tabakasıyla karşılaşırız. Bu nedenle, ufka yakın yıldızlardan gelen ışık çok daha fazla saçılmaya uğruyor.

Son olarak, Güneş'in renginin doğarken ve batarken neden kırmızı olduğunu da kısaca belirtelim. Güneş tam ufuktayken, bize gelen ışık daha kalın bir hava tabakasını geçiyor demiştik. Dolayısıyla bu durumda saçılma çok daha fazla. Mavi ışık bu yolu geçerken neredeyse tamamen saçılır. Geriye, daha az saçılmış olan kırmızı kalır.

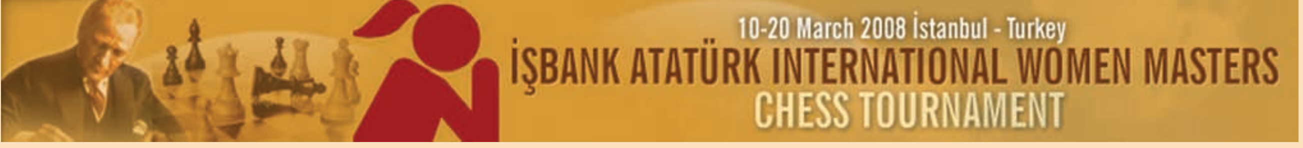




Satranç

A y b a r   K a r a ç a y

Atatürk Uluslararası Kadın Ustalar Turnuvası



Dergimiz yayıına hazıırlandııǧǧıı sıırada Tüürkiye Satranççç Federasyonu'nun ana sponsoru İİşş Bankasıı'nıın İİstanbul'daki Genel Müüdüürlüüǧǧüü'nüün bulunduǧǧu İİşş Kule'nin 41. katıındaki turnuva süürüüyor. IM Ekaterina Atalıık ve WIM Betüül Cemre Yııldııiz üülkemiz adıına düünyanıın güüççlüü bayan satranççççııları̇yla müücadele ediyorlar.
http://awm2008.tsf.org.tr/



Betüül Cemre Yııldııız - Irina Krush 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 g6 4.0-0 Fg7 **5.c3 Af6 6.Ke1 0-0 7.h3 d5 8.e5** Ae8 9.d4 c4 10.b3 cb3 11.ab3 Ac7 12.Ff1 b5 13.Fe3 a5 14.Abd2 Fa6 15.h4 Ae6 16.h5 Vc7 17.g3 Kfd8 18.hg6 hg6 19.Fh3 Fc8 20.ŞŞg2 b4 21.cb4 Ab4 22.Kc1 Vb7 23.Kh1 Fd7 24.Vg1 f6 25.Fe6 Fe6 26.Fh6 ŞŞf7



27.Ag5!? fg5 28.Af3 Fh6?! **29.Kh6 Ka6?! 30.Vh2 Kg8 31.Kh8 ŞŞe8 32.Ag5 Kh8 33.Vh8 ŞŞd7 34.Ah7 Rc6 35.Af8 Kc7 36.Ae6 ŞŞb6 37.Vd8 1-0**

Medya Uzmanlarıı: Yııllardıır medya yeni bir mesleǧǧin mensuplarıınıı getiriyor



karşşıımıza: AB uzmanlarıı. Hepsi ballandıra ballandıra anlatııyorlar AB maceramıızıı. *"AB uzmanıı"* titriyle mezun veren üüniversitelerimiz mi var acaba diye düüşşüünmeye başşladıım. Yine bir AB uzmanıı bilgi veriyor, ama sunucu konuşşmasıınıı halkıımıız içççin çççok teknik bulmuşş olmalıı ki seyirciler işşin öözüünüü kavrayabilsinler diye şşu muhteşşem soruyu patlatııveriyor: *"Yani efendim sonuççç olarak biz AB'ye gireceǧǧiz sonra da cebimize para girecek ööyle deǧǧil mi?"* AB uzmanıı *"Evet elbette ööyle olacak"* diye yanııtlııyor. Bu uzmanlara diyecek söözüüm yok ama genççlerden isteǧǧim Tanzimat'tan bu yana Avrupa maceramıızıı ve verdiǧǧimiz tavizleri incelesinler, söözde uzmanlara da inanmasıınlar. Nüükleer santral





yine karşşıımıza getirildi ya, bir başşka uzman, bu sefer *"enerji uzmanıı"* rüüzgar enerjisinin dezavantajlarıından bahsediyor. Nüükleer teknoloji Tüürkiye'ye gelmeliymişş. Yarıım asıırdıır baraj yapııyoruz ama daha tüürbin üüretemiyoruz. Neyin teknolojisinden bahsediyorsa! Doǧǧalgaz belasıınıı da *"temiz enerji"* diye allayııp pullayııp sunmuşşlardıı. Toplam ihracatıımıız ne, doǧǧalgaza harcadııǧǧıımıız ne? Lüütfen araşştıırıın. Doǧǧalgazıın ne kadarıınıı atmosfere salııyoruz, sera etkisi nedir? Küüççüük detaylara bile giremiyorum burada. Bunlarıı yazmak zaten yeri olmayan bir satranççç yazarıına kalııyorsa vay o üülkenin haline! ŞŞimdi nüükleer santraller doǧǧalgazdan çççok daha büüyüük tehlike, çççok daha büüyüük kazıık. Batıı nüükleer atııklarıınıı Afrika'ya göönderiyordu. ÜÜlkemize göönderdikleri kimyasal atııklarıı unutmayıın! Kim verecek nüükleer atıık gelmeyeceǧǧi garantisini? Santrallerin kurulacaǧǧıı yerlere bakıın! Tüürkiye enerji üüretiminde kendi kendine yetebilecek bir üülkeyken, neden termik, mobil ve doǧǧalgaz santralleriyle dışşa baǧǧıımlıı hale getirildik ve tüüm bunlar yetmiyor gibi şşimdi de dışşardan gelecek nüükleer yakııta baǧǧıımlıı olalıım? Barajlardaki kurulu güücüümüüzüü, hidroelektrik potansiyelimizi deǧǧişşik kaynaklardan inceleyin lüütfen. İİhtiyarlardan üümidi kestim, söözüüm genççlere...... Bu yalan rüüzgarıınıın içççinde her şşeyden, herkesten şşüüphe etmekten başşka çççareniz yok!





İNSAN VE SAĞLIK

Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Uyuz



"Sarcoptes scabei" adlı küçücük bir canlı binlerce yıldır insanları kaşındırıyor. Yuvarlak vücutlu ve 8 bacaklı küçük canlı deride kendisine bir yuva oluşturuyor ve yol açtığı allerjiye bağlı olarak kaşıntı yapıyor. Bu küçük canlının yol açtığı hastalığa "uyuz" veya tıptaki adıyla skabies deniliyor. Isı ve kokunun izini takip eden küçük canlı, yuva yapmak, yumurtalarını bırakmak ve dışkısını atmak için cilt içerisinde tüneller açıyor. Kurtçuk yumurtadan çıktıktan sonra derinin üst kısmına doğru hareket ediyor ve yetişkin canlıya dönüşmek için deri yüzeyinde, "epidermis" denilen tabaka içinde yaşıyor. Bu durum, çok acı veren, şiddetli ve geceleri uyutmayan bir kaşıntıya yol açıyor. Uyuz, herhangi bir kişiden kişiye yakın temasla geçebiliyor. Uyuz etkeni zengin veya fakir, genç veya yaşlı herkese bulaşabiliyor. En çok birbiriyle yakın fiziksel temasta bulunanlarda, özellikle çocuklarda, emziren annelerde ve yaşlı insanlarda görülüyor. Vücut direnci düşük olan kişilerin uyuza yakalanma riski daha yüksek.

Uyuzun en erken ve en sık belirtisi, özellikle geceleri ortaya çıkan kaşıntı. Vücutta oluşan yaralar ilk olarak küçük kırmızı kabarcıklar ve sivilce şeklinde görülüyor. Hastalık ilerledikçe deri kabuklu ve pullu bir şekil alıyor. Uyuz çoğunlukla vücudun kıvrım yerlerinde başlıyor. En sık etkilenen bölgeler arasında parmaklar araları, dirsek ve bileklerde, kalça ve kemer hizası sayılıyor. Kadınlarda meme başında ve erkeklerde cinsel organda görülebiliyor. Bileziklerin, yüzüklerin altındaki deride saklanıyor veya tırnakların altında görülebiliyor. Çocuklarda daha çok genel bir kaşıntı oluyor. Avuç içi, taban ve saçlı deri haricinde bütün vücuda yayılabiliyor. Kişi kaşıntıdan dolayı uykusunu tam olarak alamadığı için yorgunluk ve sinirlilik yapıyor. Uyuzla birlikte bakteri enfeksiyonları birlikte görülebiliyor. Bakteriyel enfeksiyon varsa öncelikle bunun tedavi edilmesi gerekiyor. Uyuz tedavisi daha sonra yapılıyor. Eğer uyuz tamamen tedavi edilmezse belirli bir süre sonra tekrar ortaya çıkıyor.

Uyuz çoğu zaman cilt hastalıkları uzmanı muayenesiyle teşhis ediliyor. Tüm vücudun gözden geçirilmesi gerekiyor. Eğer kesin olarak teşhis konulamıyorsa, şüpheli bölge üzerinden alınan küçük bir cilt parçasının mikroskopla incelenmesi gerekiyor. Uyuz mikroplarının ve yumurtalarının görülmesi teşhisi kesinleştiriyor. Uyuz hastalığının tedavisi oldukça kolay. Bu hastalıktan, tüm vücut derisine sürülen krem veya losyon şeklindeki ilaç sayesinde kurtulmak mümkün. İlacın, vücut üzerinde en az 8 saat kalması gerekiyor. Gece yatarken sürülen ilaçtan, sabah uyanınca yıkanarak temizleniliyor. Bu ilaçları sadece dermatoloji uzmanının önerisiyle kullanmak gerekiyor. Bazı ilaçların bebeklerde, küçük çocuklarda, hamile ve emziren kadınlarda, veya felçli kişilerde kullanılması sakıncalı. Tedavide göz önünde bulundurulması gereken en önemli nokta, ailede bulunan bütün bireylerin eş zamanlı olarak tedavi edilmesi. Tedavi edilmeyen tek bir aile ferdi bile diğerlerinin tekrar hastalanmasına yol açabiliyor.

Saç Hastalıkları

Saç ve saçlı deriyi etkileyen birçok durum ve hastalık bulunuyor. Saç dökülmesi bunların başında geliyor. Hormon dengesizlikleri, stres, beslenme yetersizliği, mevsim değişiklikleri, ilaçlar ve çeşitli kimyasal maddeler saç sağlığımızı etkileyen unsurlar arasında. Saçın, büyüme hızı günde ortalama 0,4 mm ve her gün 25-100 saç telinin dökülmesi normal olarak kabul ediliyor. Ancak bu sayı 200'ün üzerine çıkıyorsa saçlarımız dökülüyor anlamına geliyor. Erkeklerde daha sık olarak görülen saç dökülmesi, 25 yaşına kadar erkeklerin %25'ini, 50 yaşına kadar %50'sini etkiliyor. Erkeklik hormonu olarak da adlandırılan "androjen"le saç dökülmesi arasında ilişki bulunuyor. Saç dökülmesini araştırırken ilk olarak, vücutta enfeksiyon varlığı, troid bezlerindeki sorunlar ve hormon dengesizlikleri araştırılıyor. Altta yatan sebep bulunursa buna yönelik tedavi uygulanıyor. Saç dökülmelerinin çoğu kalıtımsal ve bu tür dökülmelerin halen kesin bir tedavisi bulunmuyor. Saçlarda yer yer dökülmelere sebep olan saçkıran hastalığı *(alopecia areata)*, saçları etkileyen bir diğer hastalık. Saçkıranda dökülme aniden oluyor ve kesin sebebi bilinmiyor. Psikolojik gerginlik ve sıkıntıların bu hastalığa yol açtığı düşünülüyor. Hastalık, 1 - 2 santimetre çapında tüysüz, parlak, belirgin sınırlı lekeler şeklinde kendini gösteriyor. Genellikle tedavi edilmese bile, 3 - 6 ayda kendiliğinden iyileşiyor. Nadiren, hızla ilerleyen ve tüm saçı, hatta kaş, kirpik ve vücut tüylerini döken şiddetli türleri görülebiliyor. Saç mantarı da bölgesel kelliğe neden olabiliyor. Dökülen bölgeler üzerinde mantara özgü kepekler, kırık saçlar ve kaşıntı, saçkırandan ayırt edilmesini sağlıyor. Saçlı deride, yağ bezlerinin çok bulunduğu alanlarda kendini gösteren iltihaplanmaya "seboreik dermatit", diğer adıyla kepek hastalığı deniliyor. Bu durum, kafa derisinde kızarıklık, sarı kabuklanma, kepeklenme ve yağlanmaya yol açıyor. Bu alanlar genellikle kaşıntılı oluyor ve geçici saç dökülmesine sebep olabiliyor. Hastalık psikolojik stres dönemlerinde ve kış aylarında daha sık görülüyor. Tedavisinde özel şampuanlar, kremler ve losyonlar kullanılıyor.

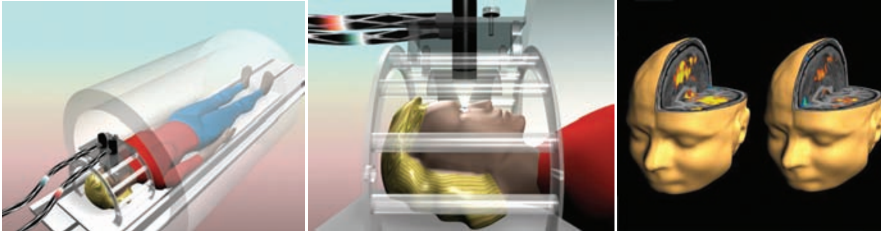


İç bükey yansımalar
İnci Ayhan
inciayhan@yahoo.fr

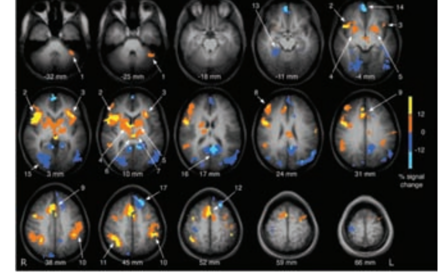
FONKSİYONEL MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME TEKNİĞİ (FMRI)

Keşfiyle beraber 20 yıla yakın bir süredir, en az tıp uzmanları kadar bilişsel ve klinik psikologlarda da büyük ilgi uyandıran FMRI tekniği, en amatör tanımıyla bir beyin okuma makinesi. Daha "bilimsel" bir deyişle, beynin farklı bölgeleri arasında sinirsel aktiviteyle ilişkili olarak kan dolanımı ve oksijen kullanımında oluşan değişimleri ölçen bir beyin görüntüleme tekniği. Bugün, binlerce biliminsanının deneysel yöntembiliminin merkezine oturan bu teknik kitap ya da makaleleri rengârenk kuşe kâğıtlara basılmış beyin görüntüleriyle bezemekle kalmayıp, pek çok önemli amaca da hizmet ediyor. Örneğin, ameliyat öncesi belirli beyin bölgelerini tespit etmek, ilaç geliştirmek, otizm, anti sosyal davranış bozukluğu gibi hastalıklarla boğuşan hastaların beyinlerindeki hasarları anlayabilmek bizim aklımıza gelen örneklerden yalnızca birkaçı. Her ne kadar FMRI makinelerinin fazlasıyla pahalı oluşu ülkemizdeki kullanımı yalnızca klinik amaçlara indirgese de dünya genelinde temel bilimlere sunduğu ipuçları da beyni anlamada büyük bir adım olarak görülüyor.

Günümüzde beynin farklı bölgelerini farklı işlevlerle bağdaştırabiliyoruz. Örneğin, amigdalanın duygusal öğrenmede etkili olduğunu bildiğimiz gibi. İşte, bize bu "beyin atlası"nı çıkarmakta yardımcı olan iki ana teknikten biri FMRI. Diğeriyse, lezyon çalışmaları. Lezyon çalışmalarında, söz konusu denek bir hayvansa beyninin belirli bir kısmına işlevini yitirecek şekilde zarar verilip hangi davranışların etkilendiği araştırılıyor. Tabii ki insanlar üzerinde böylesi deneyler yürütülemiyor. Dolayısıyla, hâlihazırda beyninin bir kısmı zarar görmüş hastalar inceleniyor. FMRI çalışmalarını lezyon çalışmalarından ayıran önemli bir özellikse, beynin herhangi bir bölgesinde hasar olmadan da işlevinin anlaşılabilmesine olanak tanıması. Bunu yaparken izlediği prensibiyse şu şekilde özetleyebiliriz: Beynin herhangi bir bölgesini aktive edecek bir eylemde bulunduğumuzda, bu bölgedeki sinir hücreleri daha fazla oksijene gereksinim duyuyor. Bu sinir hücrelerine oksijen, kırmızı kan hücrelerindeki hemoglobin proteinleriyle taşınıyor. Kanda oksijen taşıyan bu proteinin oksijene bağlanmış ya da bağlanmamış formları farklı manyetik özellikler gösteriyor. Bu farklılık dolayısıyla, sinirsel aktivitesi yükselen bir beyin bölgesine taşınan oksijen miktarı FMRI makinesiyle ölçülebiliyor. Biliminsanları buna, kanın oksijen miktarına bağlı görüntüleme (BOLD) ismini veriyor. Özetle,



Bir FMRI çalışması örneği. Katılımcı FMRI makinesine gözleri sanal gerçeklik aygıtıyla uyarım alabilecek şekilde yerleştiriliyor. İçinde "acı" hissi barındıran bir film izlettiriliyor. Katılımcının bu film izlettirilmeden önce ve sonraki beyin aktivitesi karşılaştırılıp beyindeki acı merkezleri araştırılıyor.



Tipik bir FMRI çıktı örneği. Farklı renkler, istatistiksel olarak hesaplanan farklı aktivasyon şiddetlerine işaret ediyor.

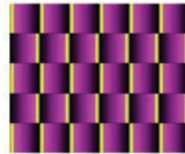
görüntülenen beyinde kanla taşınan oksijen miktarı, çıkarsanansa bu bölgedeki sinirsel aktivite oluyor.

Her ne kadar FMRI farklı beyin bölgelerinin işlevlerine değin önemli bilgiler sunmuş olsa da ne yazık ki yöntem olarak zayıflıkları da yok değil. Öncelikle, zamansal çözünürlüğü düşük. Daha açık bir deyişle, kişi bir uyaranla uyarıldıktan sonra beyindeki sinirsel aktivitesinin değişim gösterip, kanın bu bölgeye hücumu, bu hücum sırasında hemoglobin proteinlerinin form değiştirip manyetik özelliklerine göre makineyle ölçümü 5-6 saniye gibi bir gecikme yaratıyor. Dolayısıyla ölçülen aktivitenin net olarak hangi zaman aralığındaki uyarıma verilmiş tepki olduğunu söyleyebilmek pek mümkün değil. Yanı sıra, beyindeki aktivasyon bir beyin bölgesindeki sinirsel aktiviteyi bastırma olarak da gerçekleşebiliyor. Bu durumda, BOLD sinyallerinin sinirsel aktivite artışına mı bastırılmışlığına mı işaret ettiği yalnızca şüpheyle yanıtlanabiliyor. Ve son olarak, bu ölçümün dolaylı bir ölçüm olduğuna işaret edelim. Dolaylı bir ölçüm olduğundan bedenimizde sinirsel aktivite dışındaki bir takım metabolik değişimlerin de sinyalleri etkileyebileceği tartışılıyor.

Kaynak:
http://www.fmrib.ox.ac.uk/education/fmri/introduction-to-fmri/
http://www.hitl.washington.edu/projects/magnet/

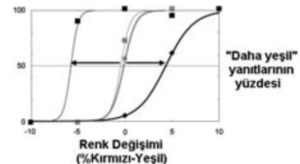
PSİKOFİZİKSEL DENEYLER

Psikofizik, psikolojinin fiziksel uyaranlarla onların öznel karşılıklarına denk düşen algıları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir alt dalı. Bu bağlamda, psikofiziksel deneylerin duyularımızın sınırlarını araştırmak için uygun yöntemler olduğunu söylememiz yanlış olmayacaktır. Psikoloji tarihine göz attığımızda erken dönemlerden itibaren en yaygın sorulan sorulardan birinin de dış dünyayla olan ilişkimizin hangi kurallar çerçevesinde ilerlediğine dair olduğunu görüyoruz. Dış dünyadaki gerçekliği içimizde nasıl temsil edip, algılıyoruz? Örneğin, duyup gördüğümüzden şüphe duyduğumuz uyaranlardan etkilenebiliyor muyuz? Duyularımızı şaşırtan uyaranlar, kararlarımızı değiştirebiliyor mu? Bu ve buna benzer soruların verdiği motivasyonla yola çıkan psikofizik bilimi çeşitli yöntemler kullanarak uygun yanıtlar arıyor.



Bir psikofiziksel deney uyaranı örneği. Uyaran, fiziksel olarak iki boyutlu olduğu halde gölgelendirmeler nedeniyle üç boyutlu bir şekil olarak algılanıyor.

Psikofiziksel deneylerin en yaygın kullanım alanı gözden görsel kortekse ilerleyen yoldaki her bir işleyişi açığa koymayı amaçlayan görsel duyu ve algı çalışmaları. Bu çalışmalar, hız, renk, üç boyut, zaman algısı gibi çok farklı dallarda çeşitleniyor. Ancak temel olarak deneylerin yöntemi ortak özellikler gösteriyor. Genellikle, birbirine denk 2 ya da daha fazla uyaran bir takım özellikleri değiştirilerek bilgisayar ekranında ardı ardına yansıtılıyor. Her seferinde deneye katılan kişiden bu uyaranların aralarında bir karşılaştırma yapmaları bekleniyor. Daha kısa, daha koyu, daha hızlı vs... uyaran ilki ya da ikincisiydi gibi. Bu yanıtların tümü bilgisayarın belleğinde biriktirilerek çeşitli programlar yardımıyla öznel algıdaki değişim "Öznel Eşitlik Noktası" grafikleriyle yansıtılıyor. Bu grafikler, fiziksel gerçekliğin kişilerin öznel algısında nasıl değiştiğini gözler önüne seriyor.



Bir "Öznel Eşitlik Noktası" grafiği.

Örneğin, şekildeki grafikte kırmızı ve yeşil renklerin aynı şiddetteki karışımından meydana gelen herhangi bir uyaranın öncesinde yeşil ya da kırmızı renge adapte olmuş bir kişice ne yönde algılandığını görüyoruz. Bu grafiğe göre aynı şiddette kırmızı ve yeşil rengin karışımından meydana gelen bir uyaran öncesinde kırmızı renge adapte olmuş bir gözce daha "yeşil" görünüyorken, yeşil renge adapte olmuş bir gözce daha "kırmızı" görünüyor.

Daha açık bir deyişle, duyu organlarımıza düşen fiziksel gerçeklik, algı sürecimizde değişikliğe uğruyor. Psikofiziksel deneylerse, işte bu değişimleri ölçüyor.

Kaynak: http://hua.umf.maine.edu/psychology/psychophysics.html

"Einstein'ın beyni şu anda nerede?" ve çok daha fazlası... Her hafta güncellenen psikoloji köşemizle internette buluşuyoruz: http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/psikoloji/index.htm Psikolojiye dair yazmış olduğunuz popüler bilim yazılarınızı inciayhan@yahoo.fr e-posta adresine gönderebilir, fikirlerinizi ve ilgi çeken haberleri sitemizde bizlerle paylaşabilirsiniz.



Popüler-Bilim Tarihimizden

Canan Öktemgil Turgut
oktemgil@hacettepe.edu.tr

Kadın ve Fen - II



Kadınlar için tahsil ve terbiyenin gerekliliği konusunda aşırıya gidenler ve kadınların tahsilinin erkeklerden aşağı bir mertebede bulunmaması gerektiğini söyleyenler, acaba Amerika gibi medeni âlemin en ileri köşesinde elde edilmiş olan şu neticeye ne diyeceklerdir?

Kadınların tahsil ve terbiyesi ailelerin saadetini temin edeceği ve milletin istikbali olan memleket evladının iyi bir şekilde terbiye ve tahsili validelerin elinde bulunduğu için kadınların yüksek tahsil görmelerinin milletin umumi terbiyesinin tamamlanması demek olduğu sonucuna varılıyor. Evet, bu ihtimaller hakikate yaklaşacak idi; eğer mükemmel tahsil ve terbiye görmüş kızların bir koca bulma ihtimali diğer kadınlardan ziyade olsaydı...

Amerika, Avrupa'nın kadınların tahsil ve terbiyesi taraftarlarına gösteriyor ki umumi olarak kadınların yüzde sekseni izdivaç ettiği halde mütefenninelerin, âlimelerin ve edibelerin ancak yüzde otuzu kocaya varabilmektedir. O halde, bu kadınlar nefsani vazifelerinin ifasında bu tahsilden istifadeye nerede fırsat ve kudret bulacaklar?

Ancak... 'Evet bu meselede bir "ancak" vardır' darülfünunlarda ilim ve marifet tahsil eden kızlar, kızlara mahsus olan darülfünunlarda bulunmuş olmayıp da karma olanlarına devam etmişler ise, yani erkekler ile birlikte ve bir dershanede ve bir muallimden ders almışlar ise kızların evlenme ihtimali biraz ziyadeleşmektedir. Yani, yirmi beş yaşından otuz yaşına kadar karma yüksek mekteplerde bulunmuş olan kızlar yüzde kırk nispetinde kocaya varmaktadırlar. Buna sebep nedir? Tabii kızların ve erkeklerin şu karma tahsili, her gün bir arada bulmalarını gerektirmektedir. Bu da aralarında bir arkadaşlık ve dostluk meydana getirecektir. Bu hal de gittikçe bir çekime ve nihayet aile saadetini temin edecek ve sağlam bir aile bağını meydana getirecek karşılıklı muhabbete sebep olduğundan izdivaç ihtimali çoğalmaktadır. Ancak izdivaca götüren böyle bir güzel vesile var iken yine de izdivaç ihtimali umumi nispetleri bulamamaktadır.

Kadınlar için ilim ve fen tahsilinin lüzumu aşikar ise de bu tahsil onların tabii ve asli vazifeleri itibariyle zararlı bulunursa ve aile teşkili ihtimalini azaltırsa neticesi zararsız sayılabilir mi?

Amerika'da darülfünunlarda tahsil görmüş kızların nadiren evlenebilmelerinin aynen Avrupa'da da geçerli olduğunu tutulan istatistikler göstermektedir. Bu takdire göre bütün medeni alemde ilim ve marifet tahsil eden kadınların kocaya varma ihtimallerinin azaldığı kati bir netice olarak görülebilir.

Buna sebep nedir? Erkeklere mi sorarsınız? Kadınlar için tahsil ve terbiyenin fevkalade bir derecede bulunmasını iddia edenlerden birine kendisi izdivaç edecek ise nasıl bir kadın istediği hakkında fikri sorulsa, zevcesinden nazik ve müşfik muamele bekleyen, zevcesinin ev işleriyle ilgilenmesini, çocuklarının terbiyesine dikkatini isteyen bu zat, bunlar yerine zevcesinin hesap kitapla ve cebirle uğraştığını görmekten hoşlanmaz... Hele zevclerin birtakımı da derler ki: Kadınların hepsinde bir anne şefkati var olup bu his kadınları izdivaca tabii bir suretle sevk eder. Halbuki çeşitli ilim ve fenlerle uğraşan kadınlar, bunlarla zihinlerini oyalayıp hislerini tadil ettiklerinden bunların aile vazifelerine muhabbet ve evlada karşı şefkat hisleri de daima meydana çıkmaz.

Halbuki Amerika kadınları adedî malumat ile sabit olan şu mahzuru inkâr etmemekle beraber demektedirler ki: Kadınlar marifet ve kemal kazandıkları zaman durumu muhakeme etmeye ve incelemeye muktedir olacaklarından değme erkeği beğenmemektedirler. Fenni ve edebi mektepler sayesinde kendilerine bir meslek tayin edip bu meslekle geçimlerini temin edebileceklerinden aile kurmak suretiyle bir erkeğin yardımına ihtiyaçtan kurtulmaktadırlar. Bu sebeple mütefennineler, âlimeler, edîbeler kendi ayarlarında zevc arayıp bulamazlarsa, izdivaçtan uzak durdukları gibi şahsi işleri bunları izdivaca tabii bir ihtiyaç ile mecbur kılmamaktadır. Bir de şu nokta var ki, ilim ve marifet sahibi olmuş kadınlar her ne kadar diğer kadınlardan daha güç izdivaç ediyorlarsa da bunların kurdukları ailelerde nadiren aile saadeti ve düzeni kaybolmaktadır. Tabibe olan zevcesinin vakitli vakitsiz hastaya çağrılmasından bıkmış olan erkekler müstesna tutulursa fen, ilim ve marifet tahsil etmiş kadınlarla izdivaç eden erkeklere bu muhakemeli ve malumatlı kadınların rahat ve mutlu bir şekilde hayat geçirtmekte olduklarını Amerikan yazarlar, makalelerinde anlatmaktadırlar. Mütefennin kadınlar tabii ki hayalperest olmaktan ziyade gerçekçi olacaklarından ailelerinde de dirliksizlik ve düzensizliğe yol açan dırıltılara sebep olmayacaklardır. Şu noktaya göre, medeni kavimler arasında, mükemmel tahsil görmüş kadınların izdivacı için pek az ihtimal var ise de bunların izdivaçlarında bir ailenin mutluluğuna sebep olmaları ihtimali diğer izdivaçlara nispetle ziyadedir. Şu netice bizim atalarımızdan kalma bir söze uyuyor demeler mi: Az olsun, öz olsun!

Kaynak: Kadri. "Kadın ve Fen". *Servet-i Fünûn* 248 (20 Teşrin-i sani 1311) (2 Aralık 1895): 219-21.

Gökhan Tok

Uzay, İlk 50 Yıl

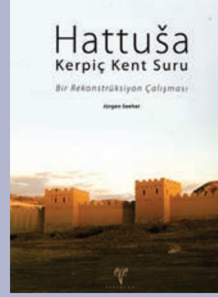
Patrick Moore, H. J. P. Arnold
Çeviri: Aylin Güneri
Domingo Yayınları



4 Ekim 1957'de uzay çağı başladı. Rusya'nın yapay uydusu "Sputnik 1" fırlatıldı ve Dünya çevresinde yörüngeye oturarak, duyanların bir daha akıllarından hiç çıkmayacak "bip bip" sinyallerini göndermeye başladı. Bu insanlık tarihinin en önemli anlarından biriydi ve hafızalardan silinmeyecekti. İnsanın uzaya çıkma düşüncesi binyıllardır var. İnsan neredeyse varlığının ilk anlarından beri başını kaldırıp yıldızlara baktığında, gördüğü o büyülü ışıklara ulaşmayı düşlüyor. Size tanıttığımız bu kitapsa, uzay düşlerinin gerçek olmaya başladığı çağımızda, 50 yılda neler yapıldığını anlatıyor. Ay'a ayak basan ilk astronotlardan olan Edwin "Buzz" Aldrin, kitap için bir önsöz yazmış: "Uzayın keşfi, tüm zamanların birer ikon haline gelmiş görüntülerini yarattı. Arnold'ın en güzel 50 uzay fotoğrafı koleksiyonu da bu görüntülerden meydana geliyor. İlk sıradaki fotoğrafı – ayak izi görüntüsünü- çekmekten büyük gurur duyuyorum. Bu ikon görüntülerin en önemlisi, Dünya'da pek bulunamayacak bir yüzeydeki bot izi. Teknoloji ve gücün simgesi bir roket değil; uzaklardaki güzel bir bulutsu değil. İnsanoğlu'nun Dünya'nın dışına çıktığına dair bir iz sadece. Daha da ileriye adım attığımızın kanıtı..."

Hattuşa

Kerpiç Kent Suru
Jürgen Seher
Çeviri: Işıl Işıklıkaya
Ege Yayınları



Hititler, Anadolu'nun bilinen en eski halklarından biri. Neredeyse eski Mısır uygarlığı kadar eski olan bu uygarlık, Anadolu'da pek çok iz bırakmasına karşın bir dönem kaybolmuş, yeniden keşfedildiğindeyse Dünya tarihini yeniden yazmak gerektirecek denli zengin bir kültür olduğu anlaşılmıştı. Hitit Krallığı'nın başkenti olan Hattuşa, bugün bilinen adıyla Boğazköy, Çorum yakınlarında bulunuyor. Bölgede yapılan kazılar Hitit uygarlığı hakkında pek çok bilinmeyeni gün ışığına çıkarıyor.

1986 yılında, UNESCO Dünya Kültür Mirası listesine alınan Hattuşa kenti, krallığın idari başkenti olduğu gibi, dini başkent olma özelliğini de taşıyordu. 1931 yılından beri bu alan Alman Arkeoloji Enstitüsü tarafından kazılıyor.

Sizlere tanıttığımız bu kitapsa bir restorasyon ve rekonstrüksiyon çalışmasını anlatıyor. 2003-2005 yılları arasında etkin bir biçimde yürütülen çalışmalar sonucunda, Hattuşa'nın Son Tunç Çağı'na tarihlenen kerpiç kent surunun 65 metrelik kısmı ayağa kaldırılmıştı. Yöreye yolu düşenlerin mutlaka görmesi gereken bir tarihi alan olan Hattuşa, ziyaretçilerini artık ayakta karşılıyor.

Bilimsel Araştırma Yöntemleri

Ş. Büyüköztürk, E. K. Çakmak, Ö. E. Akgün, Ş. Karadeniz, F. Demirel
Pegem A Yayınları



Araştırma Yöntemleri, bilimsel çalışmalar yürüten kişilerin bilmesi şart olan bir konu. Özellikle eğimcilerin, üzerinde dikkatli durması ve yetiştirdiği öğrencilerine aktarması gereken bu yöntemler, bilimsel bir çalışmanın temelini oluşturur.

"Bilimsel Araştırma Yöntemleri" adlı bu kitap, eğitimin yanı sıra, sosyal bilimlerin pek çok alanında lisans düzeyinde okutulan araştırma yöntemleriyle ilgili dersler için ders kitabı olarak hazırlanmış. Kitabın aynı zamanda sosyal bilimler alanında çalışma yapan tüm araştırmacılar için bir kaynak kitap olma niteliği de var.

Kitabın ilk bölümünü temel kavramları da içeren "Bilimsel Araştırmanın Temelleri" oluşturuyor. "Problemi Tanımlama" olarak adlandırılan ikinci bölümde, problemin seçimi ve tanımlanmasına ilişkin süreçlere yer verilmiş. Üçüncü bölümü "Örnekleme Yöntemleri", dördüncü bölümüyse "Veri Toplama Araçları" oluşturuyor. Nicel araştırmalar, nitel araştırmalar ve raporlaştırma gibi başlıklar, kitapta yer alan diğer konuları oluşturuyor.

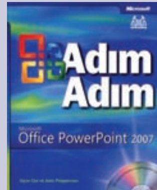
Bilimsel çalışma yürütenlerin, özellikle de lisans düzeyinde eğitim görenlerin mutlaka okuması gereken bir kitap.



Dünyanın En Zor Mesleği Anne ve Babalık

Nevzat Özer
Sempati Yayınları

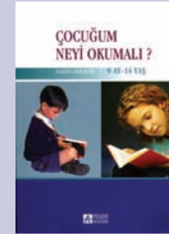
Nevzat Özer, 21. yüzyılda çocuk yetiştirmenin geçmişe kıyasla daha zor olduğunu düşünüyor ve anne-babalık kavramını sanki bir meslekmişçesine ele alıyor. Çocuğunuzu yetiştirirken bu kitaptan öğreneceğiniz şeyler olabilir.



Adım Adım Microsoft Office Power Point 2007

Joyce Cox, Joan Preppernau
Çeviri: Selim Göksu
Arkadaş Yayınları

Birçoklarımız bilgisayar ortamında elektronik bir sunu hazırlarken Power Point programını kullanıyoruz. Bu yaygın programın yeni sürümü hakkında daha detaylı bilgi sahibi olmak istiyorsanız bu kitabı okumanızı öneririz.



Çocuğum Neyi Okumalı?

Sıddık Akbayır
Pegem A Yayınları

Çocuklara okuma alışkanlığı kazandırırken karşılaşılan en büyük sorunlardan biri hangi yaş grubuna nasıl kitaplar okutulacağı. Bunun için ölçütler ne olmalı, nasıl seçilmeli? Akbayır, kitabında bu soruya yanıtlar sunuyor.

G ü l g û n A k b a b a

Ekolojik Bir Son Daha Olmasın: Beyşehir Gölü'ne Sahip Çıkalım

Beyşehir Gölü, Anadolu'nun en büyük kapalı havzası olan Konya Havzası'nın güney batısında yer alır. Türkiye'nin en büyük tatlı su gölü ve aynı zamanda yüzey alanı bakımından üçüncü en büyük gölüdür Beyşehir.

Sultan ve Anamas Dağları'ndan inen dereler, çaylar, güney ve batı bölümündeki Mezozoik kalker çatlaklarından gelen pınarlar, göl dibindeki kaynaklar ve göl yüzeyine doğrudan düşen yağışlar Beyşehir Gölü'ne kaynak oluştururlar.

Göl, endemik balık türleri açısından 1970'li yıllara kadar oldukça önemli bir yere sahipti. Ancak 1970'li yıllarda göle sudak balığının (Stizostedion lucioperca) atılması, endemik balık türlerinin yok olmasına yol açtı. Bunun yanında, balık ve balık yumurtasıyla beslenen gümüş balığının, gölde az miktarda bulunan sazan ve kadife balığı türlerini hızla ortadan kaldırdığı anlaşıldı.

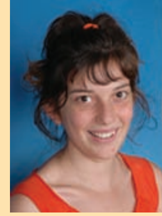
Beyşehir Gölü 1991 yılında birinci derece sit alanı ilan edildi. Çünkü Beyşehir ve Kızıldağ Milli parklarını barındıran gölde bulunan 33 ada, kışlayan ve üreyen kuşlar için oldukça büyük önem taşıyordu. Gölün yüzey alanı, suyun en yüksek olduğu dönemde 73 000 hektardı. Aynı zamanda derinlik 5 metre, en derin yeri 10 metre yüksekliğe ulaşmaktaydı.Günümüzde yapılan araştırmalar sonucu, Beyşehir Gölü'nün de, dünyadaki birçok doğal alan gibi küresel ısınma ve dikkatsizliğin esiri olduğu ortaya çıkarıldı.. 73 000 hektar su yoğunluğuna ulaşan ülkemizin üçüncü büyük gölü Beyşehir, başta kuraklık ve aşırı derecede su çekilmeleri nedeniyle hızla kurumaya devam etmekte. 2006 yılı Ağustos ayı ölçümlerine göre 4 milyar metreküp su miktarına sahip olan Eğirdir Gölü, su yoğunluğu 2 milyar metreküpün altına düşen Beyşehir Gölü'nün önüne geçti. Beyşehir'in derinliği 1 metreye kadar düştü.

2001 yılında yapılan araştırmalarda gölün 653 kilometrekare alana yayıldığı, ancak 50 kilometrekarelik alanının su çekilmesi ve kuraklık nedeniyle bataklık olduğu, 10 yıl içerisinde kuruma riskiyle karşı karşıya olduğu öngörüldü..

Beyşehir Gölü'nün Konya Havzası'ndaki tek tatlı su kaynağı olması nedeniyle, gölden aşırı su çekilmesi, günden güne artan ve geri dönüşü olmayan ekolojik sorunlara yol açmakta. Su seviyesinin azalmasıyla kıyılarda kumlanma ve erozyon, sediman birikimi, sualtı bitkilerinde artış ve balık yumurtlama alanlarının bozulması gibi etkiler ortaya çıkmakta.

Selçuk Üniversitesi tarafından yapılan araştırmalarda; Beyşehir Gölü'nün son 2 yılda özelliğini kaybetme noktasına geldiği ve gölün son günlerini yaşadığı ortaya çıktı...

Bir film gibi gerçekleşen ve günümüzde ortaya çıkan sonuçları, 2001 yılında öngörülmüş olan bu doğal felaketin, başka alanlarda ortaya çıkarak yeni 'son'lara sebep olmaması için hala çok geç sayılmaz... Biraz dikkatli davranmak yeter, ve belki de doğanın sesini daha dikkatli dinlemek...



Yeşim Kaptanbaş
Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü- 3. sınıf

Destek Bekliyoruz

Biz Hacı Sami Boydak Anadolu Lisesi Kütüphanecilik kulüp başkanı ve Kütüphanecilik Kulübü öğrencileriyiz. Okulumuz eğitim-öğretim vermeye çalışan yeni bir okul. Bu nedenle tüm birimleri istenilen seviyeye henüz ulaşmış değil. Özellikle de kütüphanemiz. Okul yöneticilerimizin çabasıyla bir kütüphane kurulmuş ancak istenilen düzeye bir türlü gelemedi.

Doğunun zor şartlarında çağdaş eğitim verme çabasında olan okulumuza ihtiyacı olan kitapları duyarlı okuyucularınızın temin edeceğini düşünerek bu mektubu yazdık. Bu duruma duyarsız kalınmayacağına da eminiz.

Bütün okul öğrencileri olarak sizden kaynak kitaplar başta olmak üzere bize yararlı olabilecek kitapları gönderin diyoruz. Göstermiş olduğunuz ilgiye şimdiden teşekkür ederiz.

Kütüphanecilik kulübü öğrencileri adına;
Merve Aktaş (Tel: 0 539 5010526)
Danışman öğretmen Naim Ürkmez (Tel: 0 505 3164605)
Adres: Hacı Sami Boydak Anadolu
Lisesi Terminal Caddesi
Erzurum
Okul Tel: 0 442 235 54 99

e-Fikrim Yarışması

İTÜ İşletme kulübünün desteğiyle, üniversite öğrencilerinin internette iş kurma fikirleri "e-fikrim" yarışmasıyla gerçekleşebilecek. Türkiye'deki üniversitelerin tüm ön lisans, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin katılabileceği yarışmada öğrenciler internet üzerindeki iş fikirlerini www.e-fikrim.com 'a, bireysel ya da grup olarak en son 18 Nisan akşamına kadar gönderebilecekler. Finale kalanların sunumları, 3 Mayıs'ta, İTÜ İşletme Mühendisliği Kulübü'nün organize edeceği "E-fikrim" gününde yapılacak.

İlgilenenler için: İTÜ İşletme Mühendisliği Kulübü Harun Ünlüsoy
İTÜ, İşletme Fak., 34367 Maçka/ İstanbul
Tel: (212) 241 3072 Faks: (212) 241 3073
E-posta: bilgi@e-fikrim.com

Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Geliştirelim

Fen ve teknoloji dersi artık çocuklar için korkulu rüya olmaktan çıktı. Bu derste oluşturulan fen projeleri öğrencilerin el becerilerini, yaratıcılıklarını ve mantıksal düşünmelerini güdülemekte ve konuların daha kalıcı öğrenilmesini sağlamakta.

Ülkemizde yeterli düzeyde bilimsel çalışmalara önem verilmemesi okula giden çocuklarımız üzerinde olumsuz etki yaratmakta ve bu nedenle öğrenciler fen ve teknoloji dersini ezberlenecek tanımlar ve bazı formüllerden ibaret sanmaktaydılar. Derslerde onlara verilen bilgileri sorgulamadan alıyor ve belli bir süre sonra da unutuyorlardı. Ancak, fen ve teknoloji derslerinde öğrencilerin kendilerinin gerçekleştirdikleri projeler sayesinde, bilim ve teknolojinin günlük yaşantımıza yansımasına, yaşamımıza sağladığı kolaylıklara tanık oldular. Projelerle dersleri artık daha zevkli geçiyor.

Örneğin, alüminyum folyo, siyah karton, demir ve pet tabaklarla oluşturulan koni biçimindeki fırın, güneş enerjisiyle çalışmakta. Bu projeyle hangi maddelerin ısıyı iyi ilettiğini, iletkenlik ve yalıtkanlığın ne olduğunu öğrenen çocuklar güneş enerjisinin önemini daha iyi kavradılar.. Bir başka örnek daha vermek isterim. Bir fanusun altına bağladıkları poşetin içine, içinde pamuk bulunan bir küçük poşet bağladılar. Fanusun ağzı, içinde cam boru bulunan tıpayla bağlandı. Cam boruya yanan sigara takıldığında pamuğun sararmasını gören çocuklara ardından sigaranın insan sağlığına verdiği zararlar konusunda da bilgilendirildi. Deneyle sigaranın tahrip gücünü gören çocuklar, diğer yandan solunum sisteminin çalışma mekanizmasını da öğrendiler... Yine hücre modellerinin maketleri, yemeği kendiliğinden soğutan kaşıklar, seri ve paralel bağlı elektrik devreleri, beyaz ve renklileri ayrı ayrı yıkayan çamaşır makineleri gibi çalışmalar, günlük yaşamımızı kolaylaştıran fen projelerinin diğer örnekleri. Bu gibi proje çalışmalarıyla fen ve teknolojinin yaşamımıza sağladığı yararları, bilimin neden sonuç ilişkisini nasıl kurduğunu çocuklarımız artık çok iyi biliyorlar.Dahası ülkemizde MEB, TÜBİTAK ile çeşitli kuruluş ve Tv kanallarının düzenlediği bilimsel çalışma yarışmaları, öğrencilerimizin yaratıcılıklarını geliştiren bir diğer unsur. Bu gibi olumlu çalışmalarla öğrencilerimiz bilimi, buluşları, teknolojiyi daha da önemseyecekler, biliyorum.



Ömer Aslan
Fen ve Teknoloji Öğretmeni
Nurtepe Mah. Mete Uygun İÖO
Şehitkamil-Gaziantep

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Bilim ve Teknik Beni Önemsedi

Bilim ve Teknik Dergisi,Genel Yayın Yönetmenliğine. Ekim 2006 tarihli Bilim ve Teknik dergisinde Biyogaz'la ilgili çıkan haberleriniz, "Papila-2 Pratik Biyogaz" projemi yapmama neden oldu. Kasım 2007 tarihli derginizde, çalışmalarımın yayınlanması bana ayrı bir moral verdi. Ar-Ge çalışmaları yaptım. Çalışmalarımı www.farukpapila.com web sayfamda yayınladım. Web sayfam teşekkürle başlar: "Çalışmalarım, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Kasım 2007 sayısında çıktı. 3. projeme ışık verecek çalışmalar yaptım, bu moralle. Genel Yayın Yönetmeni Sayın Raşit Gürdilek ve de Bilim ve Teknik ailesine teşekkür ederim." Gerçekten içtenlikle teşekkür ederim. Beni önemsediniz.

Teknolojik imkanlarla yapılan çalışmalarının yanında, Ar-Ge çalışmalarımın yer alması, bana bir ivme kazandırdı. Çalışmalarımla, kitaplar ve İnternet ortamında bulamadığım bilgiye ulaştım! Deneysel çalışmalar yaptım.

Alman köylüsü Manfred Ebeling, biyogazla 600 konutun elektrik ve ısıtmasını sağlamış, Alman Çevre Bakanı Jürgen Trittin, onun bu çalışmalarına destek vermiş. Bakan yüreklendirmesini, "2020 yılında elektrik ve yakıtların %10'u biyokütleden sağlanacaktır" açıklamasıyla da yapmış.

Yine kendi çalışmalarımı anlatmak istiyorum: Türkiye'nin biyogaz potansiyeli 1,67 milyar metreküp üstünde. Bu potansiyeli değerlendirmek için benim yaptığım Ar-Ge çalışmalarım ciddiye alınmıyor. Ben, Çevre ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve de üniversitelerin biyogazla ilgili yapmış olduğu çalışmalarında benim projelerimi ne yazık göremedim. Avrupa Birliği Enerji Politikası. Madde-8.Çevre: Yenilenebilir Enerjilerin Geliştirilmesini ister.Toplam tüketiminde enerji payının 2010 yılında,%15'e çıkartılmasını ister. KYOTO Protokolü, atmosfere salınan sera gazının miktarının en geç 2012 yılında, 1990 yılı seviyesinin %5 daha aşağıdaki seviyeye inmesini ister.Yenilenebilir enerjilerin her türünün desteklenmesi gerek. Küresel ısınmanın etkilerini görüyoruz artık. Benim en büyük korkumu Bilim ve Teknik Dergisi dile getirdi. "İnsansız Dünya" yazısıyla. Ama verdiğiniz mesajı, maalesef toplumumuz algılayamadı henüz!.

Yalnızca sizlerden aldığım moralle, 3.projeme ışık tutacak çalışmalar yaptım. Bilgiler paylaşıldıkça güzelleşir düşüncesiyle yazıyorum ve de yine paylaşıyorum çalışmalarımı sizinle! Biyogaz için üreteçle ilgili hep şematik şekiller gördüm. 2/3 gübre ve su karışımı, 1/3 gaz hacmi olarak şekillendirdim. Benim üretecimin hacmi 9 metreküp. Gübre ve su karışımı 6 metreküp. Gaz depo hacmim 3 metreküp ve 4 mm. kalınlıkta saçtan yaptım. Hareketli gaz toplama depom 0.6 metreküp kapasiteli. 40 mmSS basınçta, 1mm. kalınlıkta saçtan yapıldı. Biyogaz ocağım, gaz depomu 2 saatte bitirdi. Ocağımın 0.3 metreküp/saat gaz yakma kapasitesinin olduğunu gördüm. Üretecimdeki 3 metreküp gaz hacmini bu hesapla 10 saatte bitirmesi lazımdı.75 mmSS basınçtaki gaz hacminde yanma 40 dakikada bitti. Üreteçteki gaz toplama hacmini 1/3 oranında yapmak hata imiş. Kitaplarda bulamadığım deneysel çalışmalar sonucu bulduğum bilgi bu!.

Son olarak Papila Pratik Biyogaz projelerimin özelliğini anlatmak istiyorum: Taşınabilme, pratik, sürekliliği ve ekonomik olması önemliydi. 6 m3 üreteç kapasiteli biyogaz tesisi için 9 m3 depo yerine 7m3 'luk depo hacmim yeterli olacaktı. Her projemde en az %25 oranında bir tasarruf sağlayacaktım. Deneysel çalışmalarda, yanmada basıncın 75 mmSS basıncın altına düşmemesi tavsiye ediliyor!. Depo basıncı 40 mmSS'da gaz yandı, ama randımansızdı. Depo üstüne karşı ağırlık koyup basıncı 75 mmSS' na çıkardım, yanma güzel oldu. 85 mmSS' na basıncı çıkardığımda biyogaz ocak ve katalitik sobasının çok güzel yandığı gördüm. Papila-2, Pratik Biyogaz projesi 25.12.2007 tarih ve saat:17.44 de başarıyla sonuçlandırıldı. Bu çalışmalarımı yaparken hayalim, bir Alman köylüsünün yaptığının daha değişiğini yapabilmekti. Olmadı. Çünkü Alman'ın çalışmalarına sahip çıkan bir Alman çevre bakanı vardı! Benim bulunduğum yerdeyse; bilimsel ve teknik çalışma yapanlar, hep yalnız oluyorlar! Düşünceleri, hep hayallerde kalıyor! Bilim ve Teknik dergisini okuyan genç beyinlerin, daha güzel projeler yapacağını hayal ediyorum artık. Saygılarımla.

M.Faruk Papila
Atı Müessesesi, Mak.Müh. Amasra/Bartın
Farukpapila@Mynet.Com Gsm:05325523774

Değerlerimizin Farkına Varmak

Öncelikle böyle güzel bir dergiyi hazırlayıp halkımızı bilinçlendirdiğiniz için sizlere çok teşekkür ediyorum. Ben iki yıldır derginizi okuyan 10. sınıf öğrencisiyim. Benim dergimizle paylaşmak istediğim bir husus var. Yurdumuz için çok önemli ve gerçekleştirildiğinde büyük faydalar getireceğine inandığım bir husus bu.

Bildiğimiz gibi ülkemiz en büyük gereksinimlerinden biri olan elektrik enerjisini büyük bir kısmını yurt dışından ithal etmekte. Bugün ülkemizde elektrik enerjisini elde etmek için termik santralleri, hidroelektrik santralleri ve az da olsa rüzgâr enerjisinden faydalanılarak elektrik üretilmekte, fakat ülkemize yeterli gelmemekte. Oysa ki nükleer enerjiden faydalanılmış olsa yurdumuza yeterli elektrik enerjisi sağlanmış olacak. Ve daha çevreci bir yatırım olacak. Böyle önemli bir konuyu, Bilim Teknik dergimiz sürekli gündemde tutsun istiyorum. Türk halkını bilinçlendirilmesini ve aydınlatılmasını istiyorum. Biliyorum bu konuyu işliyorsunuz ama ben bu konuya sık sık dergimizde yer verilsin istiyorum.

Ülkemiz elektrik enerjisinde neden dışarıya bağımlı kalsın? Kendi iç dinamikleriyle gereksinimlerini tamamlayan ülkeler arasında neden bizim ülkemiz de olmasın?

İsmail Özdemir
Çubuk Endüstri Meslek Lisesi 10T/B

Asıl biz Faruk Papila kardeşimize teşekkür borçluyuz. Okuduklarını, öğrendiklerini er ya da geç unutulmak üzere bir rafa kaldırmayıp, öncü bir ruhla, örnek bir özgüvenle ürüne dönüştürdüğü için. Ve deneyimlerini, herkesle paylaştığı için. Ve de umduğu ilgiyi görememe konusundaki haklı yakınmalarına karşın yılmadan yoluna devam ettiği için...

Arkadaşımız girişimiyle ilgili esini dergimizden aldığını yazıyor. Ne mutlu bize! Yayın politikamızla ulaşmak istediğimiz hedefe varabilmiş olmanın böylesine güzel işaretleri, bize mutluluk veriyor, moralimizi yükseltiyor. Arkadaşımız haklı olarak gurur duyduğu çalışmasının gerek yerel düzeyde, gerekse hükümet düzeyinde hakettiği ilgiyi görememesinden şikayetçi. Ancak kendisini rahatlatalım: Alternatif enerjiler konusundaki bilinç, ülkemizde her düzeyde yükseliyor. Başta güneş enerjisi olmak üzere, yenilenebilir enerjilere yatırım konusunda planlanan ve gerçekleşen yatırım ve desteklerin haberini okuyoruz. Daha da sevindirici olan, tarımla uğraşan pek çok okurumuzun bize e-postayla olsun, mektupla olsun başvuruda bulunarak biyogaz üretimi konusunda bilgi ve rehberlik istemesi. Biz de kendilerini bu konuda dergimize katkıda bulunmuş olan uzmanlarımıza, özellikle de Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü'nde deneysel çalışmalar yürüten hocalarımıza yönlendiriyoruz. Anlıyoruz ki Faruk Papila kardeşimiz de çalışmalarıyla son derece yetkin bir başvuru kaynağı olmayı hak etmiş. Bundan sonra gelen soruları kendisine de yönlendiririz. Tabii bir de işin güvenlik yanı var. Her yanıcı gaz, üstelik basınç altında tutuluyorsa bir tehlike içerir. Bu nedenle biyogaz tesislerinin planlarından tutun da yapı malzemelerine kadar belli standartlara, bunların yanısıra mevcut ya da oluşturulacak yasal düzenlemelere, yönergelere uyması gerekir. Bu nedenle hangi ölçekte olursa olsun, biyogaz tesisi kurmak isteyen okurlarımızın üniversitelerimize ve resmi kuruluşlara başvurarak önerilerini almaları gerekir. Bu arada biz de hocalarımızdan aldığımız rehberlikle farklı ölçeklere oranlanmış çizimlerle biyogaz tesislerinin planlarını ve nasıl çalıştıklarını gösteren animasyonları web sayfamıza koymanın hazırlığı içindeyiz.

İsmail Özdemir kardeşimiz de nükleer enerji konusundaki görüşlerini cesaretle dile getirmiş. Bu enerji türü ve üretiminde kullanılan teknoloji, fosil yakıtların tükenmeye yüz tutması ve fiyatlarındaki astronomik artış nedeniyle yeniden dünyanın ve haliyle de ülkemizin gündemine oturdu. Ülkemizde nükleer enerji santralleri kurulması için somut adımlar atılmak üzere. Nükleer enerjinin en çok tartışılan yanı, kaza olasılığında atmosfere, toprağa ya da sulara sızabilecek radyoaktif fisyon ürünleri ve yararlı ömrünü tamamlamış nükleer yakıtın uzun süreli depolanma sorunu. Bir başka deyişle nükleer atıklar. Ancak nükleer enerji karşısında alınan tavırlar genellikle nesnellik sınırını bir hayli aşıp militanlık alanında belirginleşiyor. Karşıtlar, yeni teknolojileri, tesis güvenliği için getirilen yeni mekanizmaları, atık depolama konusu için ortaya sürülen çözümleri görmezlikten geliyorlar; yandaşlarsa atık sorununu küçümsüyorlar. Oysa bize göre nükleer enerji, özellikle yurdumuz gibi enerji açığı bulunan ülkelerde enine boyuna irdelenmeden önyargılarla ya da kulaktan dolma bilgilerle, klişe gerekçelerle savunulacak ya da reddedilecek bir teknoloji değil. Biz de bu konuya daha bilinçli bir yaklaşıma katkıda bulunmak için gerek dergimizde, gerek Yeni Ufuklara eklerimizde, son olarak da Bilim CD'leri dizimizden biriyle nükleer tepkimelerden başlayıp nükleer enerjinin ortaya çıkış ve kullanılış biçimlerine, yeni kuşak nükleer santral tasarımlarından atık dönüştürme yöntemlerine kadar uzanan geniş bir palet içinde işledik, ve elbette işlemeye devam edeceğiz.

Saygılarımla,

Raşit Gürdilek



Yavuz Erol*

Telefonla Uzaktan Cihaz Kontrolü

Günümüzde akıllı evler için tasarlanan ev otomasyon ürünleri hızla yaygınlaşıyor. Daha güvenli ve konforlu bir yaşam sağlayan bu ürünler sayesinde, dünyanın herhangi bir yerinden evdeki cihazlara kumanda etmek mümkün olabiliyor. Telefon şebekesi aracılığıyla evdeki lamba, ısıtıcı, fırın, klima, bilgisayar gibi cihazlar uzaktan kolayca çalıştırılabiliyor. Böyle bir sistemi kendi imkanlarınızla yapmanız çok da zor değil aslında. Bu ayki yazıda sabit telefon veya cep telefonu yardımıyla elektriksel cihazları kontrol eden bir projeden bahsediliyor. PIC mikro denetleyici kullanılarak tasarlanan elektronik devre şifre destekli olduğundan yetkisiz kişilere karşı güvenli bir yapıya sahip. Ayrıca devre bağlantıları optik ve manyetik olarak telefon hattından yalıtılmış olduğundan elektriksel olarak emniyetli. Bu proje ile deneysel çalışmalar ve ev içi cihaz kontrol uygulamaları yapılabilir.

Sistemin temel çalışma mantığı şekil 1'de görülmekte. PIC tabanlı uzaktan kontrol devresi, sistemin merkezi işlem birimi olarak görev yapar. Bu devre, telefon hattı yoluyla iletilen DTMF sinyallerinin kodunu çözer ve şifre bilgisini denetler. Şifrenin doğru olarak tuşlanması durumunda, cihazları kontrol etmesi için kullanıcıya yetki verir. Aksi halde kullanım izni vermez. Şifre ve komut bilgileri telefon hattı üzerinden DTMF sinyali şeklinde iletilir.

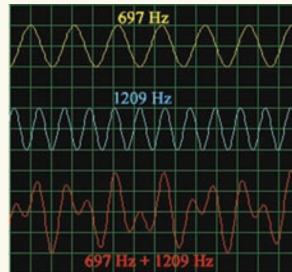
Projenin ayrıntılarına geçmeden önce telefon şebekesi hakkında bilgi vermekte yarar var. Standart bir telefon şebekesinde her bir telefon, santral birimine bir çift bakır kablo ile bağlıdır. Telefon numarası santrale tonlu arama veya darbeli arama olmak üzere iki farklı şekilde iletilebilir. Günümüz telefon sistemlerinde yaygın olarak tonlu arama özelliği kullanılmakta. Tonlu arama, telefon üzerindeki her bir tuş için farklı frekanslı sinyaller gönderilerek yapılır. Bu sistem DTMF (Dual Tone Multifrequency) yani iki tonlu çoklu frekans olarak da adlandırılır. DTMF sinyalleri telefon hattı üzerinden konuşma sinyali ile birlikte gönderilir ve alınır. Uygun kod çözücü entegreler (örneğin CM8870) kullanılarak DTMF kodu çözülür ve tuş bilgisi kolayca elde edilir.

Şekil 2'de 12 tuştan oluşan bir tuş takımı ve DTMF sinyaline ait frekans değerleri görülmekte.

Telefon üzerindeki 1 tuşuna basıldığında, telefon hattına 697 Hz ve 1209 Hz frekanslı iki sinyalin toplamından oluşan bir sinyal gönderilir. Şekil 3'de bu sinyallerin dalga şekli görülmekte. Benzer şekilde 0 tuşuna basıldığında 941 Hz ve 1336 Hz'lik bir ton çifti üretilir. Tuşlara ait frekans değerlerinin farklı olması, telefon ahizesinden duyulan sesin tonundaki değişimden de anlaşılır.

	1209	1336	1477
697	1	ABC 2	DEF 3
770	GHI 4	JKL 5	MNO 6
852	PRS 7	TUV 8	WXY 9
941	*	OPER 0	#

Şekil 2: Tuş takımı ve frekans değerleri



Şekil 3: DTMF sinyalinin dalga şekli

Bu projede DTMF kod çözücü olarak CM8870 entegresi kullanıldı. Bu entegre elektronikçilerden kolayca temin edilebilmekte. Şekil 4'de görülen 18 bacaklı entegrenin çalışabilmesi için 7 ve 8 nolu bacaklara 3.579 MHz'lik bir kristal bağlamak gerekir.



Şekil 4: DTMF kod çözücü

CM8870 entegresi telefon hattından gelen DTMF sinyalinin kodunu çözdükten sonra Q1-Q4 adlı çıkışlarından 4 bitlik tuş bilgisini üretir (şekil 5). Böylece tuş takımındaki hangi tuşa basıldığı CM8870'in çıkış uçlarındaki gerilim seviyesinden anlaşılabilir. Tuşa basılı tutulduğu sürece (yani DTMF sinyali alındığı sürece) entegrenin 15 nolu StD ucu lojik 1 bilgisi üretir. Q1-Q4 çıkışlarındaki ikilik kod, faklı tonlu bir DTMF sinyali alınıncaya kadar aynı kalır.

CM8870

Bacak	İsim	İsim	Bacak
1	IN+	V_{DD}	18
2	IN–	St/GT	17
3	GS	ESt	16
4	V_{REF}	StD	15
5	INH	Q4	14
6	PD	Q3	13
7	OSC 1	Q2	12
8	OSC 2	Q1	11
9	V_{SS}	TOE	10

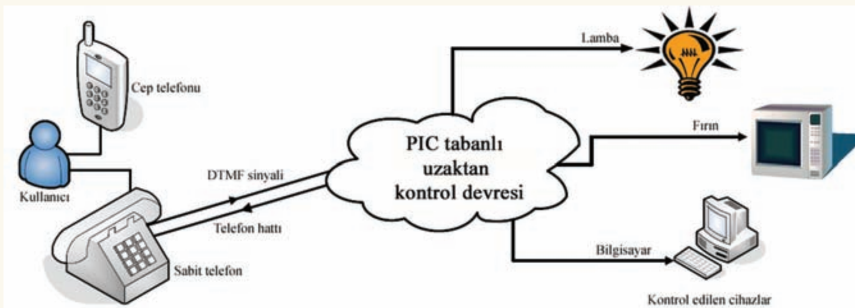
Şekil 5: CM8870 bacak numaraları ve isimleri

Şekil 6'da CM8870 entegresinin doğruluk tablosu görülmekte. DTMF sinyalinin içerdiği ton çiftine göre çıkışta hangi ikilik değerin üretileceği bu tabloya göre belirlenir. Örneğin, DTMF kod çözücünün girişine uygulanan sinyal 697 Hz ve 1209 Hz'lik frekans bileşenlerini içeriyorsa, 4 bitlik çıkış bilgisi 0001 olur. Böylece, telefon başındaki kullanıcının 1 tuşuna bastığı anlaşılır.

f_{alt}	$f_{üst}$	Tuş	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1
697	1209	1	0	0	0	1
697	1336	2	0	0	1	0
697	1477	3	0	0	1	1
770	1209	4	0	1	0	0
770	1336	5	0	1	0	1
770	1477	6	0	1	1	0
852	1209	7	0	1	1	1
852	1336	8	1	0	0	0
852	1477	9	1	0	0	1
941	1336	0	1	0	1	0
941	1209	*	1	0	1	1
941	1477	#	1	1	0	0
697	1633	A	1	1	0	1
770	1633	B	1	1	1	0
852	1633	C	1	1	1	1
941	1633	D	0	0	0	0

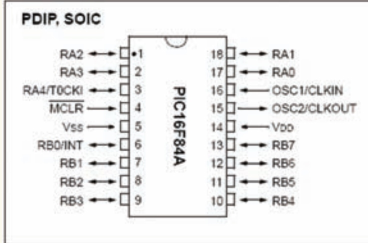
Şekil 6: Doğruluk tablosu

Projede kullanılan PIC16F84A entegresi en popüler ve en yaygın olarak kullanılan mikro denetleyicilerden biridir. RISC mimarisine sahip bu mikro



Şekil 1: Uzaktan kontrol sisteminin blok diyagramı

denetleyici 18 bacaklı olup 13 adet giriş-çıkış portuna sahiptir. Ayrıca 64 byte EEPROM belleği ve 1K flash program belleği bulunur. Şekil 7'de entegrenin bacak bağlantıları görülmekte. Gerek fiyatının ucuz olması gerekse port sayısının yeterli olması nedeniyle uzaktan kontrol sisteminde PIC16F84A mikro denetleyicisi tercih edildi.



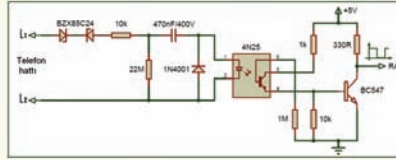
Şekil 7: PIC16F84A bacak numaraları ve isimleri

Telefonla uzaktan kontrol sistemine ait devre şeması şekil 8'de görülmekte.

Tasarlanan uzaktan kontrol sistemi, direkt olarak telefon hattına paralel bağlanır ve dünyanın herhangi bir yerinden telefon hattı aracılığı ile elektriksel cihazların kontrolünü sağlar. GSM veya Telekom şebekesine üye herhangi bir abonenin, cihazın bağlı olduğu telefon numarasını araması ile sistem aktif duruma geçer. Bu ilk aşamada PIC yazılımı yoluyla telefonun kaç kez çaldığı tespit edilir. Belirlenen çalma sayısına ulaşıldığında, sistem kullanıcıdan bir şifre girmesini bekler. Uygulamanın güvenliğini doğrudan etkilediği için şifre uzunluğunun 4 haneden az olmaması gerekir. 15 saniye süresince şifre girilmemesi durumunda telefon hattı otomatik olarak kapatılır. Böylece hattın lüzumsuz yere meşgul olması önlenir. Şifrenin doğru olarak girilip girilmediği PIC mikro denetleyici tarafından denetlenir. Girilen şifre yanlış ise sistem doğru şifre girilmesini bekler. Şifrenin doğru girilmesinin ardından * tuşuna basılarak cihaz kontrol aşamasına geçilir. Bu aşamada sistem kullanıcıdan komut bekler ve verilen komutları anında işler. İşlemi sonlandırmak için # tuşuna basılır.

Şekil 8'de verilen elektronik devre 4 ayrı birimden oluşur. Bunlar optik izolasyon devresi, manyetik izolasyon devresi, DTMF kod çözücü devresi ve röle sürme devresidir. Bu birimlerin ayrıntılı açıklaması aşağıda verilmekte.

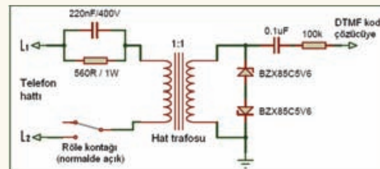
Şekil 9'da görülen optik izolasyon devresi, telefonun kaç kez çaldığını tespit etmek için kullanılır. Devredeki 4N25 opto-coupler entegresi, telefon hattı ile PIC devresi arasında optik bir izolasyon sağlar.



Şekil 9: Optik izolasyon devresi

Telefon santrali tarafından gönderilen yüksek genlikli sinüsoidal zil sinyali, bu devrenin girişine uygulandığında devrenin çıkışından 0-5V genlikli kare dalga sinyal gözlenir. Optik izolasyon devresinin çıkışı PIC mikro denetleyicinin RA0 pinine bağlıdır. Telefon her çaldığında devre çıkışında yaklaşık 25 adet darbe (pals) görülür. Darbe periyodu 40 ms civarındadır. Darbe sayısı santralin yapısına göre farklılık gösterebilir. PIC mikro denetleyici bu darbeleri sayarak telefonun kaç kez çaldığını tespit eder ve darbe sayısı istenen değere ulaşmışsa telefon hattını otomatik olarak açar. Örneğin çalma sayısı yazılımda 8'e ayarlanmış ise PIC toplam 200 adet darbe saymış olur.

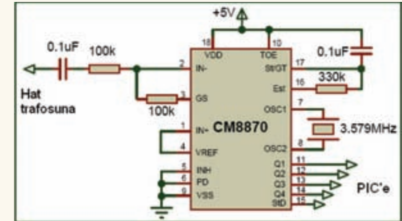
Telefon hattı ile DTMF kod çözücü arasındaki elektriksel izolasyon şekil 10'da görülen manyetik izolasyon devresi ile yapılır.



Şekil 10: Manyetik izolasyon devresi

Dönüşüm oranı 1:1 olan hat trafosu (line transformer) ile sağlanan izolasyon sayesinde sistem toprağı telefon hattından tamamen yalıtılmış olur. Böylece DTMF kod çözücü entegresi elektriksel gürültülerden daha az etkilenir ve bir arıza durumunda telefon hattına zarar gelmez. Devredeki röle kontağı kapalı hale geldiğinde, 560 ohm'luk direnç telefon hattı uçlarına bağlanmış olur. Böylece bir kullanıcıya gerek olmadan hattın otomatik olarak açılması sağlanır. Diğer bir ifadeyle, telefon çalarken hat uçlarına 560 ohm'luk bir direnç paralel bağlanırsa telefon elle açılmış gibi etki yapar.

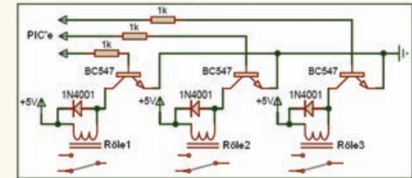
Şekil 11'de görülen CM8870 DTMF kod çözücü entegresi, telefon hattından iletilen DTMF sinyallerinin kodunu çözerek 4 bitlik sayısal bilgiye dönüştürür.



Şekil 11: DTMF kod çözücü devresi

Entegrenin Q1, Q2, Q3, Q4 çıkışları PIC mikro denetleyicinin RB0-RB3 girişlerine; StD ucu ise RB4 girişine bağlı. Böylece telefon üzerindeki tuşlardan hangisine basıldığı PIC mikro denetleyiciye yüklenen program ile tespit edilir.

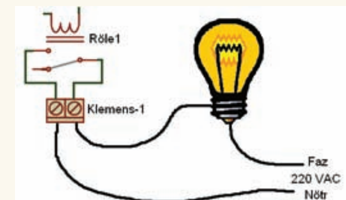
Şekil 12'de görülen röle sürme devresi sayesinde 3 ayrı elektriksel cihaza uzaktan kumanda edilir.



Şekil 12: Röle sürme devresi

Röle kontakları normalde açık halde olduğundan ilk anda cihazlar çalışır durumda değildir. Telefon tuşları aracılığıyla uzaktan komut verildiğinde uygun röleler PIC mikro denetleyici tarafından enerjilendirilir. Böylece röle kontaklarına bağlanmış olan ısıtıcı, lamba, fırın gibi elektriksel cihazlar çalışmaya başlar. Telefon üzerindeki 1, 2 ve 3 tuşları yardımıyla cihazlar çalıştırılır (ON); 4, 5 ve 6 tuşları ile cihazlar kapatılır (OFF).

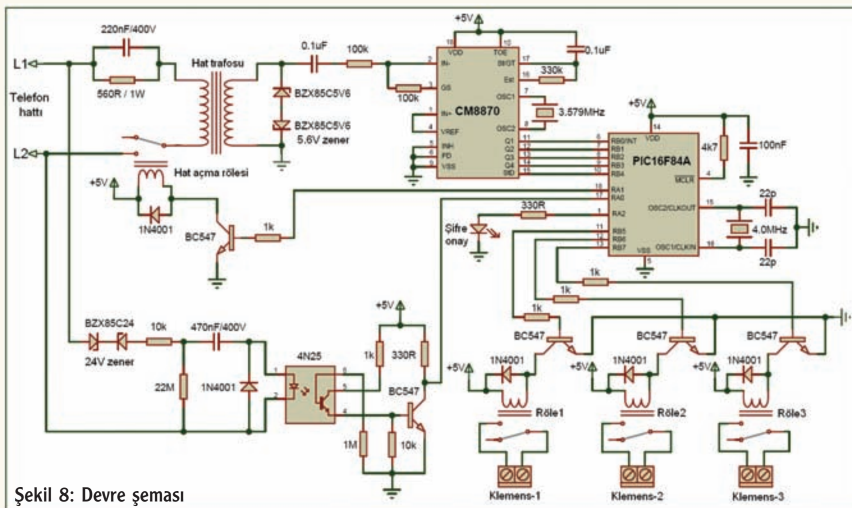
Örnek cihaz bağlantısı şekil 13'deki gibi yapılmalı. 0.75 veya 1mm2 kesitli kablolar ile bağlantı yapılabilir. Şehir şebekesi ile çalışırken elektrik çarpma riski olduğundan bu tür bağlantıları yaparken çok dikkatli olmak gerekir. Mümkünse elektrik tesisat bilgisi olan bir kişiden yardım alınmalı.



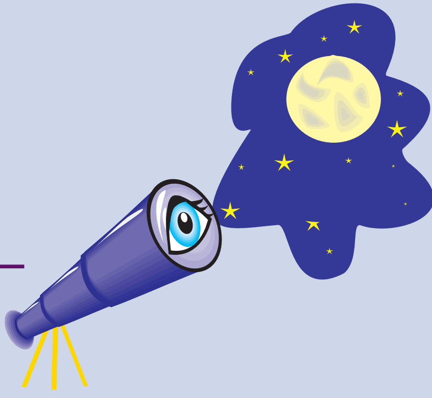
Şekil 13: Cihaz bağlantısı

Projeye ait diğer ayrıntıları ve PIC programını kendimiz yapalım köşesine ait web sayfasında bulabilirsiniz.

Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü
yerol@firat.edu.tr



Şekil 8: Devre şeması



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Bilgisayar Ekranında Gökyüzü

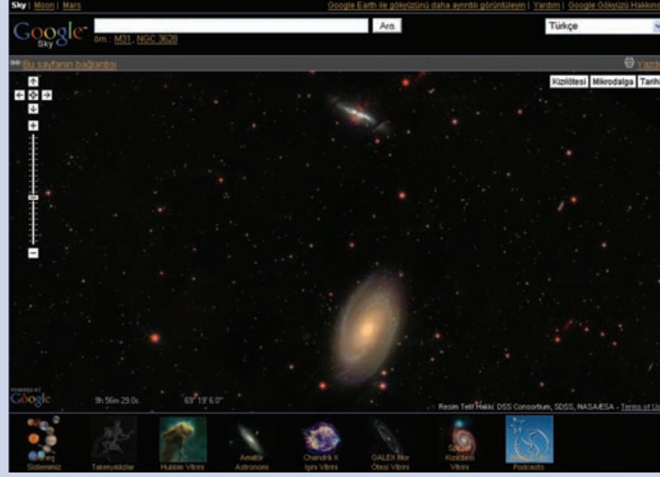
Bir amatör gökbilimcinin en büyük yardımcısı gökyüzü haritasıdır. Basit gökyüzü haritaları yalnızca yıldızların konumlarını gösterirken, artık bilgisayarların ve İnternet'in yaşamımızın bir parçası olduğu günümüzde, "planetaryum" programları, gökyüzü gözlemcisinin de vazgeçilmez yardımcısı.

Bir planetaryum aslında izleyicilere kubbe şeklindeki ekranında gökyüzünün bir modelinin oluşturulduğu "gökyüzü tiyatroları"dır. Her ne kadar bir gökyüzü tiyatrosunda izlenecek gösterinin yerini tutmasa da, aynı adı taşıyan birtakım yazılımlar gökyüzünü bilgisayarımıza taşır. Bu yazılımlar sayesinde, herhangi bir zamanda, gökyüzünün genel görünümü, takımyıldız şekilleri, derin gökyüzü cisimleri, gezegenlerin konumları, kuyrukluyıldızlar, yapay uydular ve programın özeliğine bağlı olarak çok daha çeşitli bilgilere kolayca ulaşmak mümkün.

Planetaryum yazılımları gökyüzünü tanımamıza yardımcı olmalarının yanı sıra, gözlem programımızı yapmamıza, gözlem sırasında gökyüzünde bulmak istediğimiz gökcisimlerini bulmamıza yardımcı olur. Hatta, modern amatör ya da profesyonel teleskoplar bilgisayara bağlanarak, bu yazılımlarla gökyüzünün istenen yerine yönlendirilebilir. İşte bu nedenle, ister gökyüzüne yeni ilgi duymaya başlamış olsun, isterse deneyimli bir gözlemci olsun, bu programlar tüm amatör ve profesyonel (daha gelişmişleri) gökbilimcilerin en büyük yardımcısıdır.

Çeşitli planetaryum programlarına İnternet'ten ulaşabilirsiniz. Çoğu yazılım belli bir ücret karşılığında satılırken, bazısı ücretsiz olarak indirilebiliyor. "Stellarium" (http://www.stellarium.org/) ve Cartes du Ciel (http://www.astrosurf.com/astropc/index.html) tavsiye edebileceğimiz yazılımlar. Bunlar tamamen ücretsizler ve Windows, Mac ve Linux işletim sistemleri için sürümleri bulunuyor. Stellarium'un, Türkçe dil seçeneğine de sahip olması bir tercih nedeni olabilir.

Bunların yanı sıra, Google Earth'ün uzantısı olarak sunulan Google Sky, tüm gökyüzünü sanal ortamda sunuyor. Google, geçtiğimiz ay Sky'ın İnternet tabanlı sürümünü çıkardı (http://www.google.com/sky/). Google Sky'ın birtakım ilginç özellikleri var. Örneğin, gökyüzünü yalnız gözümüze göründüğü şekliyle değil, kızılötesi ve mikrodalga görünümleriyle de gösterebiliyor. Ayrıca, seçtiğiniz gökcismine yaklaşarak onun yüksek çözünürlükteki görüntüsüne bakabiliyorsunuz. Google Sky, biraz da hayal gücüyle, gökyüzünü uzay teleskoplarıyla keşfettiğiniz hissine kapılmanızı sağlıyor. Google Sky'ın Türkçe dil seçeneği de var.



Nisan'da Gezegenler ve Ay

Mars, hava karardığında güneybatı yönünde yüksekte yer alıyor. Gezegen, giderek bizden uzaklaşıyor ve buna bağlı olarak da parlaklığı azalıyor. Mars, İkizler'in yıldızlarıyla güzel bir üçlü oluşturuyor. Özellikle Polluks ve Mars, ayın sonunda aynı parlaklıkta olacaklar. İkilinin rengi de birbirine yakın olacak. 12 Nisan'da, Ay da bu üçlüye eşlik edecek.

Satürn, hava karardığında gözlem için en iyi konumda bulunan gezegen. Satürn, bu sırada gökyüzündeki en yüksek konumuna ulaşmış oluyor ve bu da onu teleskoplu gözlemciler için iyi bir hedef yapıyor. Satürn, Aslan'daki konumunu pek değiştirmiyor ve Ay boyunca Regulus'la güzel bir ikili oluşturuyor.

Gecenin üçüncü gezegeni Jüpiter, ayın başlarında 03:00 civarında güneydoğu ufku üzerinde beliriyor. Ay sonunda, saat 01:00'e kadar sabredenler, Yay'da bulunan Jüpiter'in doğuşunu görebilecekler.

Venüs, ay boyunca sabah gökyüzünde olmasına karşın, Güneş'ten çok kısa bir süre önce, hava iyice aydınlanmış olduğu sırada doğuyor. Güneş doğmadan hemen önce, çok kısa bir süre için ufkun üzerinde görülebilir.

Merkür, 15 Nisan'da akşam gökyüzüne geçiyor. Bundan önce, sabah gökyüzünde Güneş'e çok yakın görünür konumda bulunduğundan gözleme uygun değil. Ayın ortalarından başlayarak akşam gökyüzünde hızla yükselerek, ayın son günlerinde alacakaranlıkta da olsa görülebilecek yükseklige ulaşacak.

Ay, 6 Nisan'da yeniay, 12 Nisan'da ilkdördün, 20 Nisan'da dolunay, 28 Nisan'da sondördün hallerinde olacak.



1 Nisan saat 23:00, 15 Nisan saat 22:00, 30 Nisan saat 21:00'de gökyüzünün genel görünümü.

içindekiler

Merhaba Yıldız Takımı!..



Tıpkı Nisan yağmurlarının doğayı yenilemesi, baharın canlılar dünyasını canlandırması gibi, yepyeni taptaze bir sayıyla karşınızdayız. Nisan ayının ilk günü şakalarla ve şakacılarla anılır. Eğer yazımızı 1 Nisan'da okuyorsanız, sizleri uyaralım, şakacılara dikkat edin ya da aklınızda bir şaka varsa, arkadaşlarınızı şaşırtmayı unutmayın Biz de 1 Nisan'ı ve şakaları anlatan bir yazıyı sayfalarımıza taşıdık.

Bu sayımızda yer alan yazıların bir diğeri de mıknatıslar ve manyetizma üzerine. Alp Akoğlu yazısında şöyle diyor: "Mıknatıslar, görünmez ama gayet belirgin biçimde hissedilen kuvvetleriyle hayranlık uyandırmanın yanı sıra, hemen her yerde yaşantımıza girmiştir." Çevrenize baktığınızda eminiz ki, siz de manyetizmadaan yararlanarak çalışan pek çok şey görüp şaşıracaksınız.

Davranışlarımızı kontrol eden merkez beynimiz. Günlük yaşantımızdan, okuldaki çalışmalarımıza kadar her şey bu "bilgisayara" işleniyor. Okul yaşamınızı kolaylaştırmak, öğrenmenizi geliştirmek, beyninize iyi davranmaktan geçiyor. Bunu nasıl yapmanız gerektiğini Serpil Yıldız arkadaşımız sizler için anlatıyor. Okuldan, sınavdan, ders çalışmaktan başka şeylere fırsat bulamayanlar varsa, onlar için de bir yazımız var. Bu yazıyı okuduktan sonra dilediğiniz her şeyi yapmak için zamanınız olduğunu hayretle göreceksiniz.

İnsan davranışlarını kontrol eden merkezin beyin olduğunu söylemiştik. Peki, hayvan davranışlarını ne belirliyor dersiniz? Bunun yanıtı feromonlarda gizli. Canlılar dünyasının bu gizemli kimyasal maddesi, canlıların haberleşmesinde önemli bir yer tutuyor. Feromonların hangi alanlarda etkin olduğunu okuyacağınız bu yazı, sizi farklı dünyalara götürecek.

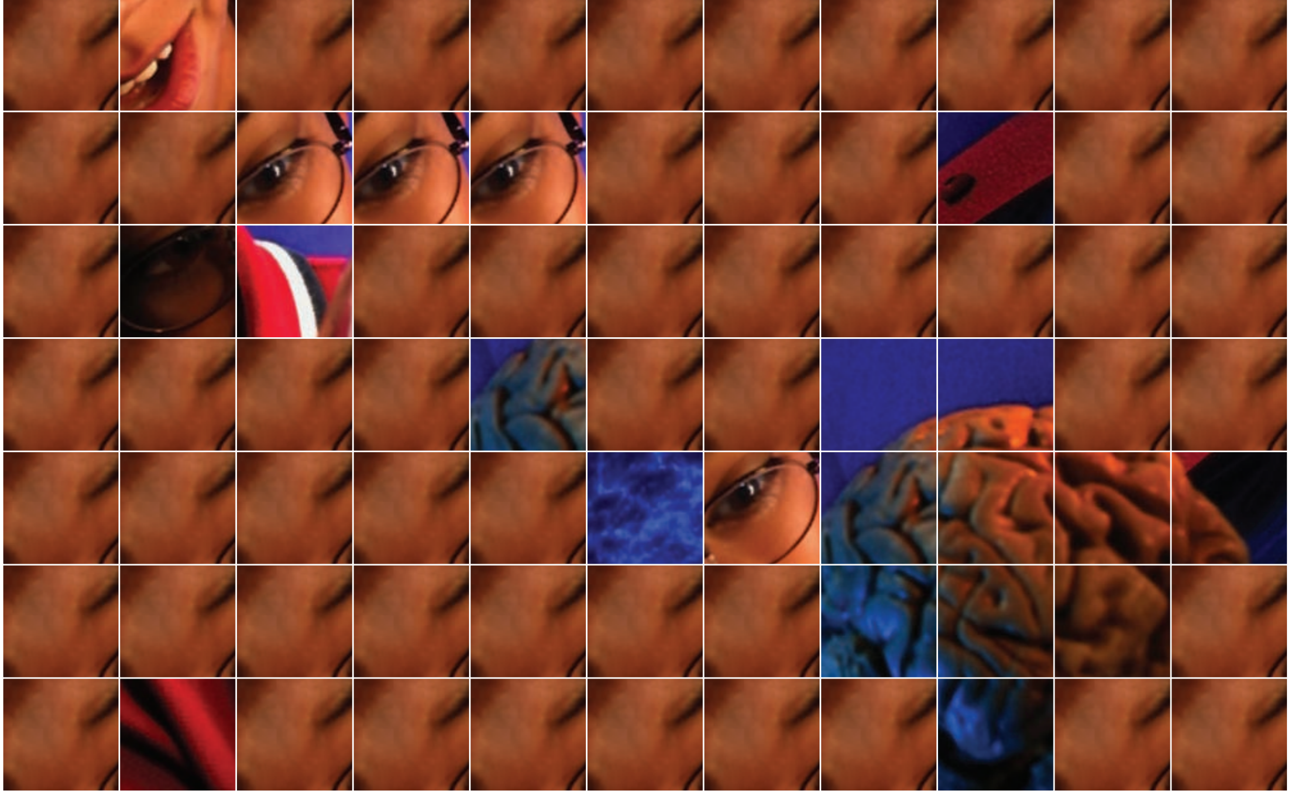
Her ay yer verdiğimiz köşelerimiz de bu sayımızda birbirinden ilginç konularla sizlerle. Keyifle okuyacağınızı umuyoruz.

23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramınız kutlu olsun. Gelecek sayımızda görüşmek üzere…

Elif Yılmaz - Gökhan Tok

Web sitemizin adresi:
www.biltek.tubitak.gov.tr





Beyninizi Geliştirmek Sizin Elinizde

Şu sıralarda problem çözümleriyle, haberli habersiz sınavlarla ya da testlerle sıkıştırılmış bir okul dönemi geçiriyor olmalısınız. Ridaniye Savaşı'nın tarihini, demir elementinin atom ağırlığını ve örneğin koşmak fiilinin bütün fiil çekimlerini anımsamaktan fena halde bunaldıysanız, yalnız değilsiniz. Ancak çaresiz de değilsiniz: Yalnızca başınızın içindeki yakın dosta dönün! Bu dost kim mi? Elbette beyniniz! Beynin nasıl çalıştığını anlamak, öğrenme yeteneğini yükseltmede yardımcı olabilir. Ek olarak, beyni güçlendirip korumak sizin elinizde.

Beynin düşünce üretmesi ve bütün bilgileri biriktirmesi, tümüyle İnternet'e benzetilebilir. Farklı bilgileri tutmada ve işlemede, beynin farklı alanları kullanılır. Bu alanların arasındaki haberleşme sinir yollarının oluşturduğu bir ağ aracılığıyla gerçekleşir. Sinir hücrelerinden dışarı yayılan yollar, bir sinir hücresini ötekine bağlar ve onların birbirileriyle "konuşmasını" sağlayan bir ağ yaratır. Bu da öğrenmeye, sonra bu bilgiyi geri çağırmaya olanak sağlar. İşte, sinir hücreleri web sayfalarına, ve sinir yolları da bu sayfalarda-

ki bağlantılara benzer. Bir şey öğrenmeye çabaladığınızda, yeni bir bağlantı yapar ya da yeni bir bağ eklersiniz. ABD Seattle'daki Washington Üniversitesi'nden sinir sistemi üzerine çalışan Eric Chudler "Çalışma ve öğrenme, var olan sinir hücreleri arasında yeni ya da daha güçlü bağlantılar yaratır." diyor. Tek bir bağ için daha çok egzersiz yapmak, tıpkı bir kasın güçlenmesi için yapıldığında olduğu gibi, o bağı güçlendiriyor.

Öğrenme ve ezberleme için gerekli olan düşünme, sinir hücreleri arasında bağlantıların yaratılmasına yardım eder. Zihinsel enerjinizi zorladığınızda, beyninizdeki sinir hücreleri, öteki sinir hücreleriyle bağlantı kurmaya yarayan çok ince lifimsi uzantıları ("dendrit" ve "akson"lar) geliştirirler. Başka bir deyişle ve özetle, aklınıza gelen tüm ödevleri beyniniz bu bağlantılarla yapar.

Bütün bu sinir hücrelerinin harekete geçmesi ve çalışması için, iyi bir yakıta gereksinimleri var! Börek, çörek ya da hamburger ve meşrubattan ibaret bir beslenme biçimi yerine, sağlıklı yiyeceklerden oluşan dengeli bir beslenme, sinir hücresi gelişimine katkı yapar: Süt, yumurta, yoğurt gibi günlük olarak üretilen gıdalarda, özellikle fasulyede ve ette bulunan proteinler, enerji deposu karbonhidratlar ve balıklardan alınacak omega türü bazı yağlar beyni besler. Çikolata severlere bir müjde verebiliriz: Araştırmalar, kakaoda bulunan "flavanol" maddesinin beyne kan akışını artırdığını gösteriyor. Bu madde, beynin işlevlerini geliştirebilir ve çalışmalara yardımcı olabilir. Ama kesin sonuçlar için, daha çok araştırma yapılması gerekiyor. Çikolata sevmiyorsanız, beyninizi geliştirmek için ceviz, kiraz, çilek, ahududu, böğürtlen ve siyah üzüm tüketebilirsiniz.

Beyni Eğitmek

Egzersizlerin beden için çok yararlı olduğunu biliyoruz, ama egzersizin beyin için de çok yararlı olduğunu hepimiz biliyor muyuz acaba? Tıpkı beden gibi, beyin de egzersizlerle şekillendirilebilir. Kültür-fizik hareketleri beyne daha çok kan gönderilmesini sağlayabilir. Bunun yanı sıra antrenman sırasında salınan hormonlar, zarar görmüş sinir hücrelerini gerçekten onarabilir. Egzersizin stresi azalttığı, enerjik olmayı sağladığı ve dikkati artırdığı da kanıtlanmış. Bunların tümü, beynin performansını daha da güçlendirmeye yardımcı olur.

Beyni güçlendirmenin tek yolu fiziksel egzersiz değil. Aklınız zihinsel egzersizlerden de yararlanır. Sudoku oyununa düşkün müsünüz? Bilmece sever misiniz? Beyniniz de sever. Zihinsel egzersiz, beynin genç ve atik kalmasını sağlar. Beyni, gerçekten zorlayarak geliştirebilirsiniz. Mantık oyunları, bilmece-bulmacalar ve beyni zorlayarak çalıştıran şeyler zihinsel olarak zinde kalmanın eğlenceli araçları. Mantık ve bellek gibi beyin becerilerini geliştirmek üzere tasarlanmış bulmacalar, karmaşık desenler, resim tamamlama çalışmaları ya da problemlere kişisel çözüm bulmayı geliştiren video oyunları bile var!..



Çalışırken Alışkanlıklar Değerli

Beyin bir öğrenme makinesi ve tıpkı bir bilgisayar gibi; edinilen bilgiyi belirli bir yolla eklemeyi yeğliyor. Yineleme sinir yollarını ve belleği güçlendirmenin bir yolu. Örneğin, kimileri için, bir kitaptaki bir bölümün anahatlarını çıkarmak ve ders sırasında aldığı notları yeniden yazmak iyi bir yol. Bu yöntemi benimseyip uygulayan birinin beyni, bilgiyi birkaç kez görüyor ve beynindeki bağlantılar güçleniyor. Bu yöntemi deneyenlerden biri, 15 yaşında Ali Gürcan, "Yazdığınız her seferde bilgiyi aklınıza daha iyi sokuyorsunuz." diyor. Anladığından emin olmak için Ali o gün edindiği bilgileri her akşam yeniden yazıyor. Anahatları çıkarmak ve yeniden yazmak için her akşam yarım ya da bir saat arasında bir zaman harcıyor.

16 yaşındaki Lale Manlıgüç de, beyin gücünü geliştirmek için benzer bir yol izliyor. "Yineleme ve not alma, kesinlikle, çalışmak için kullandığım yöntemler." diyor Lale. Ancak ezberlemek için, anımsama yöntemini kullanıyor; bilinmeyen ad, sözcük ya da kavramları ilk harfi aynı olan bilinen sözcüklerle ilişkilendiriyor. Her harf beyni tetikliyor ve sinir hücreleri gereksinim duyulan bilgiye kolayca ulaşıyor.

Zihin Sizin Zihniniz

Beynin genel yönetimi için pek çok yöntem önerilebilir. Ancak, sağlıksız bir beyin bilmece, bulmaca ya da kendisini geliştirmeye uygun hangi tür oyunlarla ne kadar oynadığınızın ya da uğraştığınızın önemi olmaksızın, doğru dürüst çalışmaz.

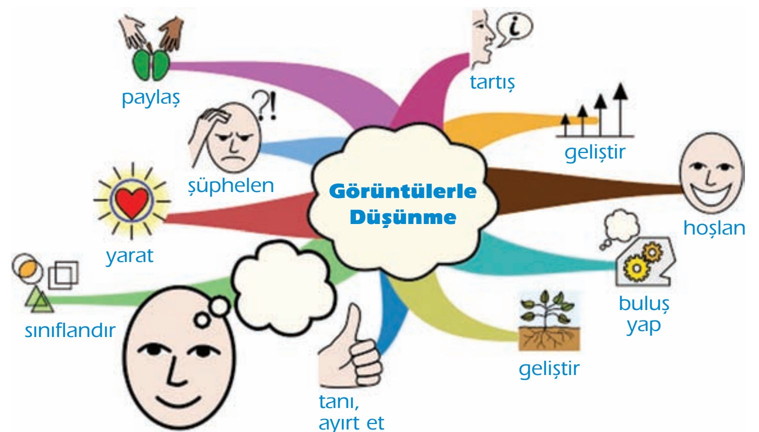
Biliminsanları, beyin sağlığı için bir insanın yapması gereken en iyi şeyleri şöyle sıralıyorlar: "Egzersiz yapmak; iyi beslenmek; kafayı çarpma olasılığının bulunduğu bazı etkinlikleri yaparken kask takmak; taşıtlarda emniyet kemeri bağlayarak beyne zarar verebilecek durumlardan kaçınmak; beyne zarar veren uyuşturuculardan kesinlikle uzak durmak; yeterince uyumak..." Bu temel önerilerin ötesinde, bazı kare bulmacaları, beyne dayalı çalışma becerilerini ve zihin jimnastiklerini günlük rutininize eklemeye çalışın. Emin olun ki, sonucundan hoşnut olacaksınız.

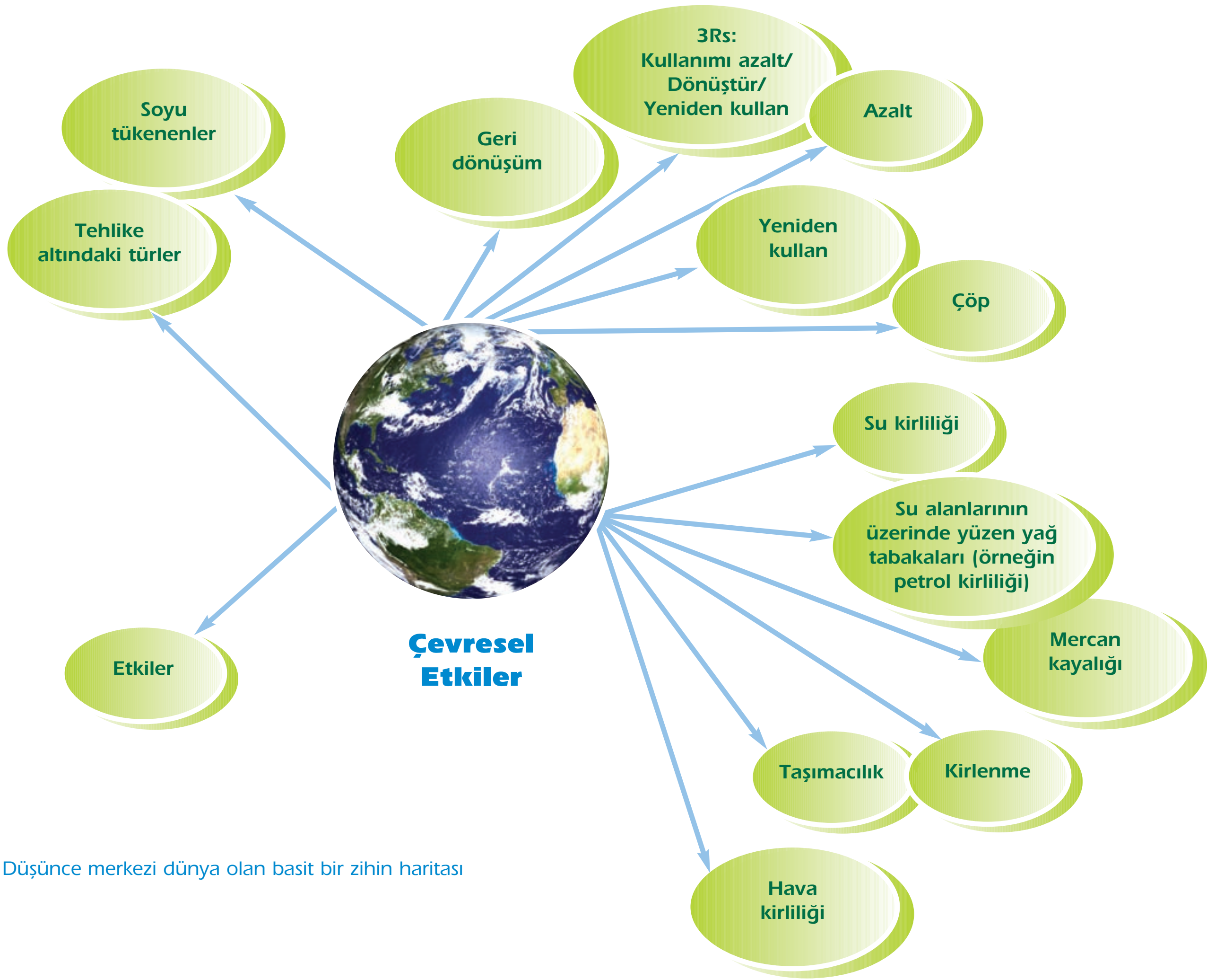
Zihin Haritası

İngiliz psikolog Tony Buzan, 1960'lı yıllarda, geleneksel yöntemlerle ders çalışmanın bir hayli karmaşık ve yeterince verimli olmayan bir iş olduğu savını ortaya attı. Buzan'a göre öğrenciler anahtar sözcüklerden, resimlerden ve grafiklerden yararlanıp beynin her iki yarımküresinin yeteneklerini aynı anda kullanarak, çalıştıkları konuyu daha kolay öğrenebilir, akıllarında tutabilir ve arkadaşlarına, hocalarına anlatabilirlerdi. Buzan "Zihin Haritası" denen bir bilgi edinme yöntemi geliştirdi. Yöntem, insan zihninin işleyişini de yansıtıyordu. Bu gelişmeden bir süre sonra, yeni bir model geliştirildi. Bu modele göre, insan "kırmızı" gibi bir kavramı düşünür düşünmez zihninde bu kavrama en yakın kavramlar canlanıyordu. Sonra bu ikincil kavramlar, kırmızıyla daha uzaktan ilişkili kavramların tetiklenmesine yol açıyordu. Bu modele göre, insan zihni çok kısa sürede, bir kavramdan yola çıkarak yüzlercesine ulaşabiliyor ve yaratıcılık sergileyebiliyordu.

Özetle zihin haritası, beynin gerçekte nasıl çalıştığına ve organize olduğuna dayanan bir not alma yöntemi. Düşünce süreci, bir merkez düşünceyle başlar, sonra da oluşan yeni düşüncelerin çoğu farklı yönlere sapar. Bir zihin haritası da aynı yapıyı kullanır. Zihin haritası yaparken renkleri kullanmak çağrışımları güçlendirir. Bu konudaki çalışmalar beynin yalnızca renkleri değil görüntüleri ve resimleri de sevdiğini, bunların tümünün anımsamayı kolaylaştırdığını gösteriyor.

Renkleri, dalları ve resimleri kullanan zihin haritası aslında beynin nasıl çalıştığını yansıtır.





Düşünce merkezi dünya olan basit bir zihin haritası

Zihin Haritası Yapmak

Zihin haritası yapmak için bir dosya kâğıdı (A4) ve renkli kalemler yeterli. Kâğıdın tam ortasına, üzerinde düşündüğünüz kavramı, konuyu ya da problemi özetleyen ve en çok bir-iki sözcükle anlatılabilen bir şey yazın. Bunu bir çember ya da elips içine alın. Sonra bu konuyla ilgili olarak aklınıza ilk gelen kavramları, yine benzer şekilde anahtar sözcüklerle merkezden uzaklaşarak yazın; bunların da çevresini çizin ve kalın çizgilerle merkeze bağlayın. Anahtar sözcükler, resimler ve grafikler kullanmaktan çekinmeyin. Daha sonra aklınıza gelen ayrıntıları biraz daha uzağa yazın ve farklı renkler kullanarak, çizgi kalınlığınızı incelterek bunları da daha önce oluşturmuş olduğunuz yan kavramlara bağlayın. Birbirinden uzak iki grup arasında bir ilişki olduğunu düşündüğünüzde, yine renkli bir kalemle bunlar arasında birer çizgi çizerek bağlantıyı vurgulayın. Düşünceleriniz geliştikçe ya da aklınıza yeni şeyler geldikçe zihin haritanızı değiştirebilir, hatta yeni baştan çizebilirsiniz. Bu yolla oluşturacağınız bir zihin haritasının, küçük bir A4 üzerinde, geleneksel yöntemlere kıyasla çok daha fazla bilgi barındırdığını ve kolayca aklınızda kaldığını gördüğünüzde sakın şaşırmayın!

Serpil Yıldız

Kaynaklar

Sandra Gahlinger, "Boost Yoru Brain,Make the most of your gray matter" Current Healt, Eylül, 2007
http://www.jcu.edu.au/studying/services/studyskills/mind-map/howto.html
http://members.optusnet.com.au/charles57/Creative/Mindmap/



Zamanı Yönetebilirsiniz

Ne zaman ödev yapmak üzere derslerinizin başına otursanız, yapmanız gereken başka şeyleri hatırlıyorsunuz değil mi? Siz de aynı anda birçok işi bir arada yapanlardan mısınız yoksa? Bilgisayarda yazı yazarken bir yandan da arkadaşlarınızla mesajlaşıp, e-postalarınızı okuyup, İnternet üzerinden oyun oynayıp, ödeviniz için gerekli bilgileri bulmak üzere kaynak taraması yapmak sizin için olağan bir şey mi? Birçoğumuz birden fazla şeyi bir arada yapmak zorunda kalıyoruz, çünkü hiçbir zaman her şeye ayrı ayrı ayıracak kadar zaman bulamıyoruz!

Zamanı verimli kullanamamak birçoğumuz için ciddi bir sorun. Oysa zamanı akıllıca kullanmak, hem yapmamız gereken işleri düzenli bir biçimde yapabilmemizi hem de kendimize yeterince zaman ayırabilmemizi sağlar. Zamanımızın çoğunu bizim için önemli olan şeylere harcarız. Fiziksel gereksinimlerimizin yanı sıra, yapmakla yükümlü olduklarımız da günümüzün büyük kısmını kaplar. Örneğin, okula gitmek, ödev yapmak, ders çalışmak, evdeki yükümlülüklerimizi yerine getirmek... Ancak, kimi zaman çok sıradan görünen işlere bile ayıracak zaman bulamamaktan yakınırız. Bu nedenle, belki de zorunluluklarımızı ve seçimlerimizi öncelik sırasına koymak iyi olur.

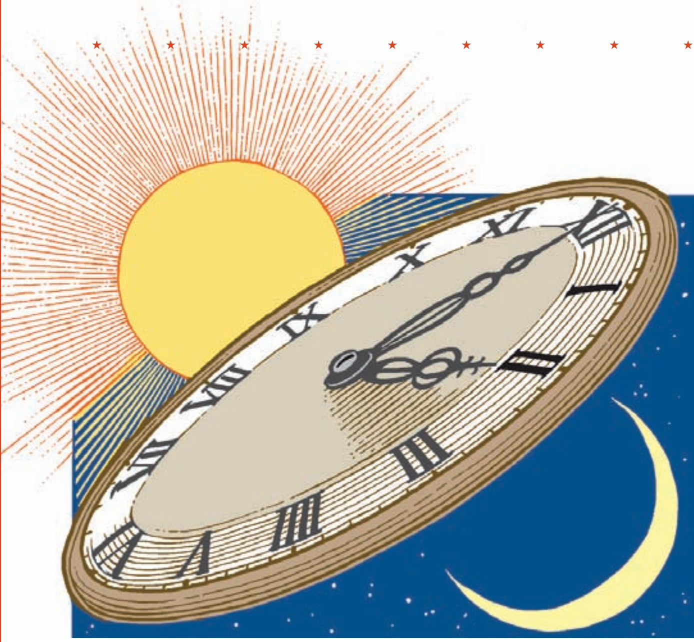
İlk yapmamız gereken günlük, haftalık ve aylık olarak yerine getirdiğimiz, zaman ayırdığımız işleri öncelik gözetmeksizin sıralamak. Günlük bir çizelge hazırlamak ve takvim kullanmak işleri kolaylaştırabilir. Yaklaşan etkinlikleri ya da yakın gelecekte yapılması gereken işleri takvime kaydedebilirsiniz. Eğer bilgisayar kullanıyorsanız, bilgisayarınızdaki ajandaya da yakın tarihli önemli olayları kaydedebilirsiniz. O gün geldiğinde ya da yapacağınız ayara göre birkaç gün öncesinden, bilgisayar sizi uyaracaktır.

Çoğu zaman aynı anda birkaç iş birden yapmak, zamanı verimsiz kullanmaya yol açar. Ama bazen "bir taşla iki kuş vurmak" deyimi yerini bulur. Örneğin, biraz koşmak ya da basketbol oynamak istiyorsanız bunu bir arkaşınızla birlikte yapmak, hem spor yapmanızı hem de arkadaşlarınızla zaman geçirmenizi sağlar. Ancak, ders çalışırken ya da dikkatinizi toplamanız gereken bir iş yaparken, bir yandan da telefonla konuşmak ya da e-posta yazmak dikkatinizi dağıtacağı için, öğrenmenizi olumsuz yönde etkileyecektir. Bu farklı işlerin her biri beyninizde farklı bölgelerin çalışmasına yol açar ve bu da beynin bir bilgiyi anımsama becerisini etkiler. Verimli öğrenmenin en etkili yollarından biri, o sırada dikkatinizi dağıtacak başka bir işle uğraşmamaktır.

Ertelemek Çözüm Değil!

Bazen bize zor gelen işleri görmezden gelir ya da o işle ilgili yapmamız gerekenleri son dakikaya kadar erteleriz. Eğer söz konusu olan büyük ve zahmetli bir işse, onu küçük parçalara ayırmak hem işe başlamayı hem de işi bitirmeyi kolaylaştırabilir. Diyelim ki, pazartesiye yetiştirmeniz gereken önemli bir ödeviniz var. Bu ödevi yapabilmek için de biraz uzun ve dikkat gerektiren üç yazı okumanız ve sonra da bunlardan edindiğiniz bilgiler ışığında ödevinizi yazmanız gerekiyor. Her şeyi pazar gününe bırakırsanız, ödevinizi yetiştirememe ya da istediğiniz kadar "iyi" bir ödev hazırlayamama olasılığı artar. Ama çarşamba gününden başlayarak her gün yazılardan birini okur, cumartesi ve pazarı da ödevi yazmaya ayırırsanız, hem çok sıkışmamış olursunuz hem de ödeve yeterince zaman ayırmış olursunuz. Çoğu zaman bizi zorlayacağını düşündüğümüz işlere girişmek ürkütücü geldiğinden, o işe başlamayı ertelemeye çalışırız. Ancak, işe başlamadan önce bu işin üstesinden başarıyla geldiğimizi düşünmek ve çalışmanın bitiminde ne hissedeceğimizi düşünmek, motivasyonumuzu yani işe başlama isteğimizi artırabilir.

Özellikle sınav dönemlerinde zamanı verimli kullanabilmek çok önemli. Genellikle çalışmak, oyun oynamak, diğer yükümlülüklerimizi yerine getirmek



ya da kendimize ayırmak için yeterince zaman bulamamaktan en çok yakındığımız dönemler bunlardır. Bunun üstesinden gelmek için uykudan fedakârlık etmek, "Bu akşam biraz az uyursam her şeyi yetiştirebilirim" demek, yapılacak en büyük yanlışlardan biri. Gereksinim duyduğumuz uykuyu alamazsak, yeterince enerjimiz olmaz ve verimli bir biçimde çalışamayız. Dinlenmiş bir beden ve zihin, her zaman çok daha etkin ve verimli olmayı sağlar. Benzer biçimde, spor yapmak da zor anlarda üzerimizde oluşan baskıyla başa çıkabilmemize yardımcı olur. Yoğun çalışma dönemlerinde, arada çok uzun olmayan molalar vermek, ailemizle ya da arkadaşlarımızla eğlenceli zamanlar geçirmek de motivasyonumuzu artırır ve biraz dinlenmemizi sağlar.

Zamanı Düzenleyin!

Zamanı iyi değerlendirmek istiyorsak, okul ve ev yaşamımızda üzerimize düşen yükümlülükler, sağlıklı yaşayabilmek ve kendimizi geliştirmek için yapmamız gerekenler ve dinlenmemizi, eğlenmemizi sağlayan şeyler konusunda biraz düşünmek, işe başlamak için iyi bir yol olabilir. Daha sonra da, sıradan bir hafta boyunca bütün bunlara ayrı ayrı ne kadar zaman ayırdığımızı düşünelim. Şimdi bir bakalım: Ders çalışmak ve ödev yapmak için ayırdığımız zaman, okulda istediğimiz başarıya erişmek için yeterli oluyor mu? Arkadaşlarımızla oyun oynamak ya da sohbet etmek için yeterince zamanımız kalıyor mu? Ev yaşamıyla ilgili yükümlülüklerimizi zamanında yerine getirebiliyor muyuz? Bu soruları kendi önceliklerimize göre çoğaltabiliriz. Eğer sorulardan bazılarının yanıtı "hayır"sa, zamanımızı çok da doğru bir biçimde kullandığımızı söyleyemeyiz. Bu durumda iki olasılık var: Ya zamanı verimli kullanamıyoruz, ya da kaldırabileceğimizden fazla yük altına girmişiz durumdayız. Bu nedenle, yapmak zorunda olduklarımızı ve yapmak istediklerimizi öncelik sırasına göre yeniden gözden geçirmekte yarar var.

Zorunluluklarımızın başında, ailemizin yapmamızı beklediği işler, öğrenci olmamızdan kaynaklanan ders çalışmak ve ödev yapmak, uyumak, yemek yemek, kişisel temizlik ve bakım işleri gelir.

Yapmak zorunda olmadığımız ama yapmaktan, zaman ayırmaktan zevk aldığımız işler de var. Örneğin, bir piyanist, voleybol oyuncusu, şair, ressam ya da dansçı olmak isteyebiliriz. Spor, sanat ve diğer etkinlikler hem iyi zaman geçirmemizi sağlar hem de vücudumuzun ve zihnimizin gelişimine katkıda bulunur. Bu da bizi mutlu eder. Ancak, bütün bunlar çalışmayı ve zaman ayırmayı gerektirir. Bunların dışında bize iyi gelen ve isteyeceğimiz bir diğer şey de, arkadaşlarımızla ve ailemizle zaman geçirmek olabilir. Ayrıca, kitap okumak, film seyretmek gibi etkinlikler de kendimizi iyi hissetmemizi sağlayabilir.

Yapmamız gereken ve yapmak istediğimiz bu kadar çok şey varken, günlük, haftalık, hatta aylık zaman



çizelgeleri yapmak bize yardımcı olabilir. Günlük bir çizelgede, bir günü yani 24 saati yarım saatlik dilimlere ayırıp her yarım saatin karşısına o sırada yaptığımız ya da yapmamız gereken işleri yazalım.

06:30	Kalkış
07:00	Kahvaltı
07:30	Hazırlık ve evden çıkış
08:00	Okula gidiş
08:00 - 15:00	Okul
15:00 - 16:00	Voleybol antrenmanı
16:30	Eve dönüş
17:00	Dinlenme
17:30	Evde yapılması gereken günlük, sıradan işler
18:00	Ders çalışmak / ödev yapmak
20:00	Yemek
20:30	Oyun oynamak/ televizyon seyretmek / kitap okumak
22:00	Uyku

Elbette herkesin zaman çizelgesi birbirinden farklı olacaktır. Hatta kendi çizelgemizde bile bir günümüz diğerinden farklı olabilir. Ama, bu tür bir çizelge en azından o günü nasıl geçirdiğimiz ya da geçirmemiz gerektiği konusunda bize bir fikir verebilir. Bu çizelgeyi haftanın her günü için yaptığımızda, haftalık bir çizelge hazırlamış oluruz. Haftalık çizelgede önemli olan, tüm haftayı aynı sayfada görebilmek. Bunun için büyükçe bir kâğıt ya da iki adet A4 kâğıdını yan yana yapıştırarak kullanabiliriz. Bu sayede yapmak istediğimiz ya da zaman ayırmamız geren işlerin birbirleriyle çakışmasını da önleyebiliriz. Aylık takvimse, sıradan işler dışında o ay yapılacak olan olağan dışı ve önemli işleri gösterir. Örneğin, "14 Nisan Voleybol Takımı Seçmeleri" ya da "23 Mayıs Fen ve Teknoloji Dersi Proje Teslimi!" gibi. Hatta çok önemli olduğunu düşündüğünüz ve öncesinde de zaman ayırmanız gereken işleri 1 hafta öncesinden işaretleyebilirsiniz. Örneğin, "Fen ve Teknoloji Dersi Proje Teslimine 1 Hafta Kaldı!"

Zamanı verimli kullanabilmek, daha düzenli ve başarılı olmamızın yolunu açacağı gibi, yapmak istediğimiz işlere ve etkinliklere gerektiği kadar zaman ayırabilmemizi de sağlar.



Ders Çalışırken!

- Sınıfta dikkatinizi derse vermeye çalışın ve soru sormaktan çekinmeyin. Sınıfta anlamış olduğunuz bir şeye, evde çalışmak çok daha kolaydır.
- Çok yoğun olmasa da düzenli bir biçimde çalışın. Uzun dönemde öğrenmek daha etkilidir.
- Çalışma alanınızı ve çalışma gereçlerinizi rahat edebileceğiniz biçimde düzenleyin.
- Size en iyi gelen çalışma biçimini kullanın. Eğer dinlemek sizin için daha etkili bir yolsa ders notlarınızı okurken sesinizi kaydedin, yazmak daha etkiliyse çalışırken aklınızda kalan önemli noktaları not edin.
- Tüm ödevlerinizi ve yapmanız gereken hazırlıkları not edin.
- Çalışmayla ilgili kaygılarınız varsa, bunların nedenlerini tek tek yazın ve çözüm yollarını düşünün. Kendi başınıza kaygılarınızı yenemiyorsanız, öğretmenlerinizden ya da ailenizden yardım istemekten çekinmeyin.
- Gereksinim duyduğunuzda kısa molalar verin. Molaları çok uzun tutarsanız dikkatiniz dağılabilir ve yeniden çalışmaya dönmeniz zor olabilir.
- Kendinize çok yüklenmeyin. Yorgunluk ve uykusuzluk, öğrenmeyi güçleştirir.

Elif Yılmaz

Kaynaklar:

Kowalski M. K., "The Time Of Your Life: Learn To Manage Every Minute", Current Health 2, Eylül 2007

http://pbkids.org/itsmylife/school/time/

http://reading.indiana.edu/www/famres/ptalk/026timemanagement/index.html

Feromonlar



Canlı yaşamını ve davranışlarını düzenleyen çok sayıda sistem var. Bu sistemlerin düzenli olarak işlemesi çeşitli kontrol mekanizmalarıyla gerçekleşir. Davranışlarımızın fizyolojisindde hormonlar önemli yer tutar. Hormonlar olmadan içgüdüsel davranışların gerçekleşmesinde sorunlar ortaya çıkar. Davranışların kontrolünde rol oynayan, hormonlar dışındaki bir kimyasal madde de "feromon". Bu madde, hormonlardan farklı olarak vücut dışına salgılanır. Feromon, Yunanca "hormon taşıyan" anlamına gelir. Feromonların temel görevi canlıların kendi türünden bireylerle haberleşmelerini sağlamak. Bunları bir tür kimyasal iletişim aracı olarak betimlemek mümkün. Yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda feromonları daha çok böcek gibi basit yapılı canlıların kullandığı ortaya konmuş. Daha gelişmiş canlılarsa, feromon salgılamakla birlikte iletişimlerini daha çok ses ve vücut hareketleriyle sağlarlar.

Feromon ilk olarak 1956 yılında ipekböceklerinde (*Bombyx mori*) bulundu ve "bombycol" olarak adlandırıldı. Alman araştırmacılar tarafından yapılan ve 20 yıl kadar süren bu çalışmada 500.000 dişi güve böceğinin karnındaki bezlerde bir madde bulundu. Bu madde erkek güve böceklerinde çiftleşme dansının başlamasına neden oluyordu. Günümüze kadar yapılan çalışmalar sonucunda çok sayıda feromon türü belirlendi. Böceklerin yanı sıra örümcekler, balıklar, kurbağalar, sürüngenler ve memelilerin feromon salgıladıkları bulundu. Kuşlardaysa feromon bulunamadı. En çok bilinen feromonlarsa uyarı feromonları, eşeysel feromonlar, iz feromonları ve bulunulan yeri savunma feromonları. Uyarı feromonları, topluluk halinde yaşayan böceklerde bireyler arası haberleşmede kullanılır ve herhangi bir tehlike anında salgılanır. Özellikle termitlerde uyarı feromonları sıklıkla kullanılır. Koloni halinde yaşayan termitler, herhangi bir tehlike anında uyarı feromonu salgılarlar. Koloniyi korumakla görevli termitler (askerler), düşmanlarına karşı başlarından bir sıvı püskürterek onları etkisiz hale getirirler. Bu sıvı, feromon görevi de yaparak diğer bireyleri saldırganlığa iter. Benzer biçimde uyarı feromonu salgılayan bir karınca, diğer bireylerde ısırma, koparma ve saldırma tepkilerinin ortaya çıkmasına neden olur. Eşeysel feromonlar, hayvanlarda üreme zamanlarında eşeyler arasında iletişimi sağlamak için kullanılır. Bu feromon bazı böcek türlerinde, özellikle kelebeklerde salgılandığında, erkek bireyler dişiyi 10 km uzaktan bile algılayabilir. İz feromonları, özellikle sosyal yaşayan böceklerde kullanılır. Örneğin, karıncalar izledikleri yola uçucu olmayan iz feromonları bırakırlar. Böylece koloninin diğer bireyleri, daha kısa yol olsa da hep öndeki bireyleri izlerler. Bulunduğu yeri savunma feromonları, hayvanların bulundukları alanı işaretleyerek yaşam alanını belirlemelerini ve böylece bu alanı kendi türlerinden bireylere karşı savunmalarını sağlar.


Tarımda kullanılan feromonlu tuzaklar


Feromon 1956'da ipekböceğinde bulundu.

Feromonlarla ilgili bilimsel çalışmalar en çok böcekler üzerinde yapılmış. Çoğu feromonun kimyasal formülü ortaya çıkarılmış. Böylece laboratuvarda elde edilebilen bu feromonlar sayesinde, hem böceklerle yapılan çalışmalar hem de tarımsal zararlı böceklerle mücadele kolaylaşmış. Zararlı böceklerle mücadele, feromonlu tuzaklarla yapılır. Feromonlar türe özgü olduğundan tuzaklara yalnızca zararlı böcekler yaklaşır. Bu biçimde yapılan mücadelenin bir yararı da, tarımsal ilaçlamanın verdiği çevresel zararları önlemesi. Bununla birlikte uzaklık, sıcaklık, rüzgâr ve nem feromonların etkisini azaltabilir. Uygulamada bundan dolayı oluşacak sorunlar ve yüksek maliyet feromon tuzaklarının yaygın kullanımını önleyen etkenlerden başlıcaları.

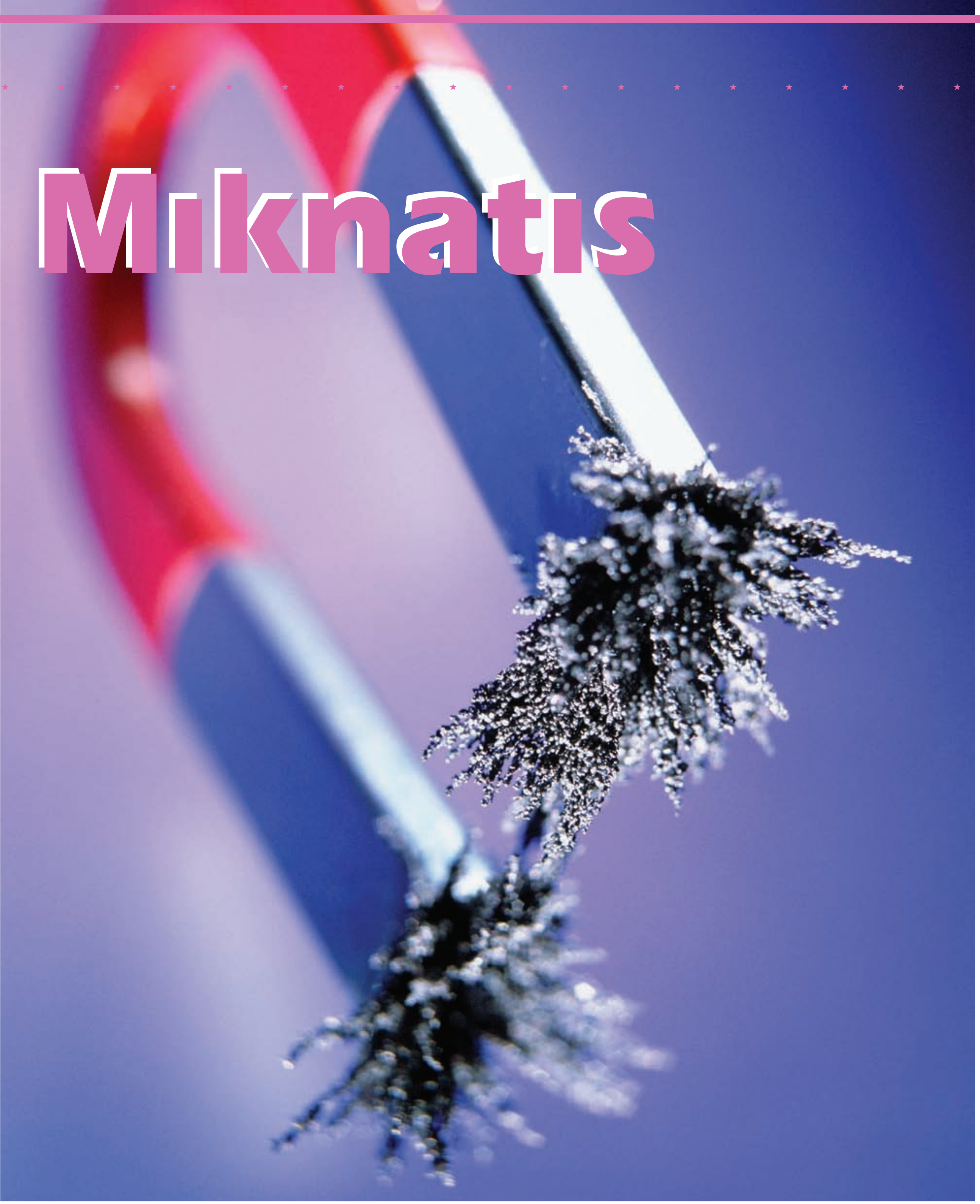
İnsan Feromonları

İnsan feromonları daha çok eşeysel davranışları kontrol eder. Burnun iç kısımlarında bulunan ve "vomeronazal organ" olarak bilinen bir alıcı sayesinde feromonlar algılanabilir. Bu organ feromonları beyne iletir. Koltukaltı, kasık gibi bölgelerde deriden salgılanan feromonlar karşı cinste eşeysel anlamda uyarıya neden olur. 1971'de psikolog Martha McClintock, aynı odada çalışan kadınların adet dönemlerinin aynı zamanlarda gerçekleşmesinden yola çıkarak yaptığı çalışmada, insanlarda feromonun varlığı ortaya koymuş. Feromonların insanlardaki etkisi bu nedenle "McClintock etkisi" olarak da bilinir.

Bülent Gözcelioğlu

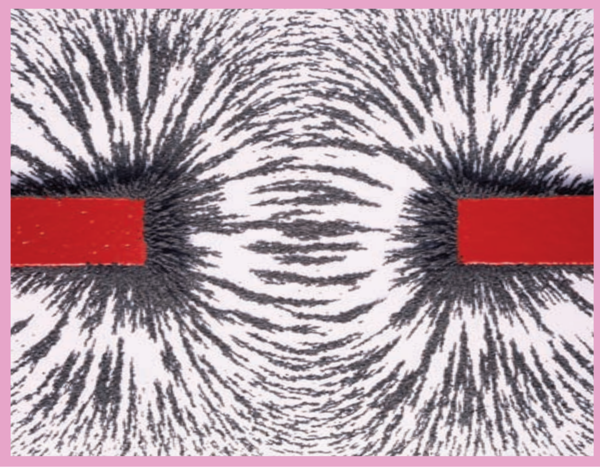
Kaynak

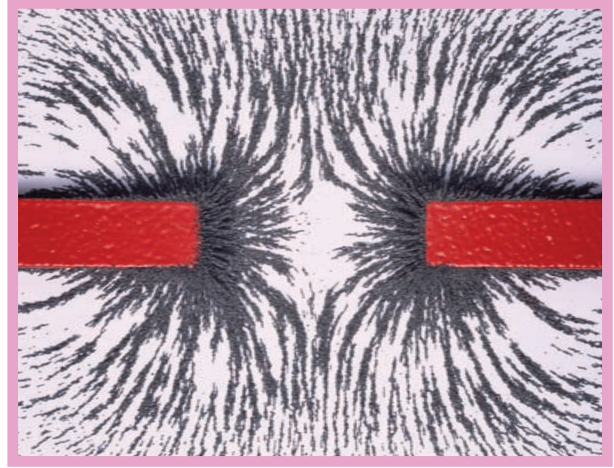
http://www.gflweb.com/text/pheromones_science.html
http://en.wikipedia.org/wiki/McClintock_effect
http://www.hhmi.org/senses/d230.html
http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/P/Pheromones.html
http://www.sfn.org/index.cfm?pagename=brainBriefings_pheromones



Mıknatıs

Mıknatıslar, "büyülü" bir şekilde görünmez bir kuvvetle birtakım cisimleri kendilerine çeker, hatta diğer mıknatısları iterler. Elbette, biz fizikçiler büyüye inanmayız! Ama bu, doğadaki birtakım olaylara hayranlık duymayacağımız anlamına da gelmez. Mıknatıslar, görünmez olsa da, gayet belirgin biçimde hissedilen bu kuvvetleriyle hayranlık uyandırmanın yanı sıra, hemen her yerde yaşantımıza girmiştir. Pusula, kapı zili, bilgisayarın sabit diski, müzik çaların kulaklıkları, telefonun ahizesi, televizyon, elektrik motorları, tıbbi görüntülemede kullanılan bir MR (manyetik rezonans) cihazı gibi yaşamımızın çeşitli zamanlarında gereksinim duyduğumuz birçok alet onlar sayesinde çalışır. Hatta bazı hayvanlar mıknatıs özelliği taşıyan maddeler yardımıyla yönlerini bulurlar.





Mıknatıslarda farklı kutuplar birbirini çekerken, benzer kutuplar iter. Demir tozu serpilmiş bir yüzeye yerleştirilen mıknatıslar, normalde göremediğimiz manyetik alanı canlandırabilmemizi sağlar. Zıt kutupları yaklaştırırsak, manyetik alan çizgileri birleşir (solda). Benzer kutupları birbirine yaklaştırdığımızda, alanlar birbirleriyle birleşmez, sıkışırlar (sağda). Sıkışma nedeniyle bir tür basınç oluşur ve kutuplar birbirlerini iterler.

Doğada çeşitli maddelerin bizim göremediğimiz birtakım kuvvetlerle birbirlerini çektiğini ya da ittiğini biliriz. Bunlara "temel kuvvetler" diyoruz. Atom ölçeğinde geçerli olan zayıf ve güçlü çekirdek kuvvetleri, kütleçekimi ve elektromanyetizma, evrenin işlemesini sağlayan kuvvetler. İşte, mıknatısların temel özelliği olan "manyetizma" (ya da manyetik kuvvet), doğadaki dört temel kuvvetten biri olan "elektromanyetizma"nın bir bileşenidir.

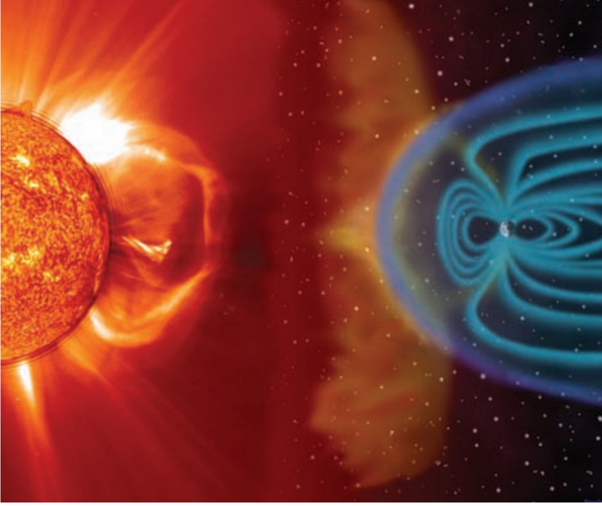
Mıknatısların nasıl çalıştığını anlamak için "manyetik alan" kavramına değinmek gerekiyor. Fizikçiler, cisimlerin birbirleri üzerinde yarattıkları etkileri ve bu etkilerin yönlerini (itme ya da çekme) tanımlarken "alan" kavramını kullanırlar. Bu, gündelik yaşamdan alışık olduğumuz "alan" tanımına pek de benzemez. Alanı anlamak aslında, maddenin kendisini anlamak kadar önemli. Çünkü, cisimler arasındaki "uzaktan" etkileşim sadece bu şekilde açıklanabiliyor.

Mıknatısları, manyetik alanları sayesinde, demir, nikel ve kobalt gibi çeşitli metalleri çeken maddeler olarak tanımlayabiliriz. Manyetik alan kâğıt üzerinde canlandırılırken, genellikle çizgilerle gösterilir. İşte bu çizgilere "manyetik alan çizgileri" deniyor. Manyetik alan çizgileri, mıknatısın üzerinde manyetik alanın en şiddetli olduğu bölgelerde mıknatısa değer. Bu bölgeler mıknatısın kutuplarıdır. Mıknatıslarda iki farklı kutup bulunur. Bunlar genellikle "kuzey" ve "güney" olarak adlandırılırlar. Tıpkı zıt elektrik yükleri gibi, farklı kutuplar birbirini çekerken benzer kutuplar iter.

Bu adlandırmanın, yeryüzünün coğrafi ve manyetik kutuplarının adlandırmasına benzediği dikkatinizi çekmiştir. Gerçekten de arada bir ilişki var. Bir pusula iğnesinin kuzeyi gösteren ucu "kuzey ucu" olarak adlandırılır. Aslında, yeryüzünün kuzey kutbuyla bir pusulanın kuzey kutbunun birbirini çekmeleri için zıt yönlü alana sahip olmaları gerekir. Bu çelişki, tamamen adlandırmadan kaynaklanır. Dünya'nın kutuplarıyla mıknatısların aynı adlı kutupları ters yönlü manyetik alana sahiptir.

Manyetik alan çizgilerinin mıknatısın kuzey kutbundan çıkarak güney kutbuna girdiği varsayılır. Manyetik alanlarla ilgili "demir tozu" deneyini çoğumuz okulda yapmışızdır. Bir düzlemin üzerine yayılmış olan demir tozunun ortasın bir mıknatıs yerleştirildiğinde, demir tozu manyetik alanın şeklini alır. Yani, manyetik alan bu şekilde bir bakıma gözle görünür hale getirilmiş olur. Bu deneyi tekrarlarsanız, demir tozunun en çok nerede toplandığını ve buradaki yönlerine dikkat edin. Demir tozu, kutuplarda toplanma eğilimindedir; çünkü manyetik alan bu bölgelerde en güçlüdür. Ayrıca, kutuplardaki demir tozunun yüzeyden çıkan eğri çizgiler oluşturduğuna dikkat edin. İşte, bu tam olarak manyetik alan çizgilerinin şeklidir.

Peki birbirine yaklaştırdığımız iki mıknatısın manyetik alanları nasıl bir şekle girer? Eğer farklı kutupları yaklaştırırsak, çizgiler birleşir. Alanın yönü de kuzey kut-



bundan güney kutbuna doğrudur. Benzer kutupları birbirine yaklaştırdığımızda, alanlar birbirleriyle kesişmez, giderek sıkışırlar. Sıkışma nedeniyle bir tür basınç oluşur ve kutuplar birbirlerini iterler.

Bir mıknatısa, manyetik özelliğini veren, atomlardan oluşan bölgeciklerin her birinin manyetik alanının doğrultusudur. Bir pusula iğnesini düşünün. Bu pusula iğnesi, manyetik bölgeciklerden oluşur. Her bir bölgeciğin kendi manyetik alanı bulunur. Normalde, mıknatıs özelliği kazandırılmamış bir iğnede, bu bölgeciklerin yönleri rasgele dağılmıştır. Her biri farklı yönlü manyetik alanlar oluşturan bu bölgeciklerin net manyetik alanı yaklaşık sıfır olur.

Bir mıknatısı oluşturan bölgeciklerin manyetik alan yönlerine göre, mıknatısın toplam bir manyetik alanı olur. Bu alan, tıpkı parçacıklar gibi iki kutupludur. Düzgün kutuplanmış bir çubuk mıknatısın kutuplarının iki çubuğun ucunda olduğunu varsayarız. Mıknatısı istediğimiz kadar bölelim, yine iki kutuplu olacaktır. Doğal mıknatıslardaysa kutuplar çok düzgün konumlanmış olmayabilir.

Demir gibi mıknatıslanma özelliği olan maddelere "ferromanyetik madde" deniyor. Ferromanyetik maddeler, çeşitli etkilerle mıknatısa dönüşebilirler. Bunun için, maddenin içindeki bölgeciklerin manyetik alanlarının yaklaşık aynı doğrultuya gelmeleri gerekir. Böylece madde "mıknatıslanmış" olur. Bir cismi, örneğin bir iğneyi kuvvetli bir manyetik alanın içinde bir süre bekleterek ya da bir mıknatısa sürterek mıknatıslayabiliriz. Mıknatıslanma maddenin özelliğine bağlı olarak, her zaman kolay olmayabilir. Bazı sert maddeler zor mıknatıslanır; ancak bu mıknatıslanmanın kalıcılığı uzun sürer.

Bazı yöntemlerle mıknatıslık kalıcı hale de getirilebilir. Örneğin eritilmiş metal, manyetik alanın içinde soğumaya bırakılırsa, bölgecikler düzgün bir şekilde hizalanır ve bu metal kalıcı bir mıknatıs haline gelir. Maddelerin bu özelliğinden, jeolojik ya da arkeolojik tarihlendirmede de yararlanılır. Örneğin, volkanik kayalar soğurken içlerindeki ferromanyetik mineraller kendilerini Dünya'nın manyetik alanına göre hizalar (tıpkı bir pusula gibi). Bu kayaçların manyetik alan yönüne bakılarak, kayaçlar oluşurken Dünya'nın manyetik alanının yönünün o sırada ne olduğu bulunabilir. Bunun tersi de mümkün; eğer kayaç oluşurken manyetik alanın yönü biliniyorsa, kayacın ne zaman katılaştığı bulunabilir.

Gezegenimizin manyetik alanı, Güneş'ten gelen elektrik yüklü parçacıklara karşı bir kalkan oluşturur. Bu parçacıkların bir bölümü manyetik alan çizgilerinin gezegene yaklaştığı kutup bölgelerinde atmosfere girer ve kutup ışıklarının oluşmasına neden olur.



Mıknatısların yaşantımızın her alanında kullanıldığından söz etmiştik. Bazı mıknatısların kalıcı bir şekilde manyetik özelliğini koruması işimizi kolaylaştırırken, bazen geçici mıknatıslanma özelliğine sahip araçlara gereksinim duyarız. Örneğin, bir elektrik motorunun çalışabilmesi için dönen kısmının mıknatıslığının belli bir düzenle yön değiştirmesi gerekir. İşte bu, elektromıknatıslarla sağlanır.

Hareket eden elektrik yükleri, manyetik alan oluşturur. İşte, elektromıknatıslar bu prensipten yararlanır. Dikkat ettiyseniz bir elektrik motorunda, kapı zilinde,



hoparlörün ve kulaklığın içinde bobin halinde sarılmış teller bulunur. Bu bobinin içinden elektrik akımı geçirildiğinde, manyetik alan oluşur. Manyetik alanın şiddeti, akımın büyüklüğüne ve bobindeki sarım miktarına bağlıdır. Bu nedenle, güçlü elektromıknatıslarda kalın tellerden oluşan büyük bobinler bulunur. Böyle bir mıknatıs, bir otomobili kolaylıkla yerden kaldırabilir. Hatta Maglev trenlerini havada tutan, elektromıknatıslardır.

Bir elektromıknatısta oluşan manyetik alanın yönü, elektrik akımına dik olur. Eğer akımın yönünü biliyorsanız, "sağ el kuralı"ndan yararlanarak manyetik alanın yönünü bulabilirsiniz. Sağ elinizin parmaklarını birleştirerek bükün. Başparmağınızı havaya kaldırın. Büktüğünüz parmaklarınızın ucunu akımın yönüyle çakıştırırsanız, başparmağınız manyetik alanın yönünü gösterir.

Gezegenimizin manyetik alanından söz etmiştik. Gezegenimiz, bu haliyle dev bir mıknatısa benzetilebilir. Hem de bir elektromıknatısa. Dünya'nın manyetik alanının, ergimiş haldeki demir çekirdeğinin hareketinden kaynaklandığı düşünülüyor. Hareket eden elektrik yükleri, bir elektromıknatısta olduğu gibi, gezegenimizin manyetik alanını oluşturuyor.

Gezegenimizin manyetik alanından yön bulmak için yararlanan tek canlı biz değiliz. Göçmen kuşlar, balinalar ve deniz kaplumbağaları gibi bazı canlılar, beyinlerindeki "pusulalar"dan yararlanarak uzun yolculuklarda yönlerini bulurlar. Canlıların bunu tam olarak nasıl yaptıkları anlaşılmamış olsa da, beyinlerindeki manyetit minerali (doğal mıknatıs) ya da birtakım başka kimyasal olaylardan yararlanarak Dünya'nın manyetik alanını hissedebiliyorlar.

Dünya'nın manyetik alanı, bizimle birlikte bazı hayvanların yön bulmasına yardımcı olmaktan çok daha önemli bir işleve sahip. Gezegenimizin manyetik alanı, Güneş'ten gelen birtakım elektrik yüklü parçacıklara karşı bir kalkan oluşturur. Yüklü parçacıklar, gezegenimizin manyetik alanı içinde "manyetosfer" adı verilen bölgelerde yakalanıp ve atmosfere girişleri büyük oranda engellenir. Bu parçacıklar, manyetik alanın gezegene yaklaştığı kutup bölgelerinde atmosfere girer ve kutup ışıklarının oluşmasına neden olur. Benzer şekilde, Güneş'in ve gezegenlerin, hatta öteki yıldızların ve bazı nötron yıldızlarının manyetik alanları var.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Adamczyk P., Law P., Elektrik ve Manyetizma, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2000
http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Physics/index.htm
http://www.physics.sjsu.edu/becker/physics51/mag_field.htm

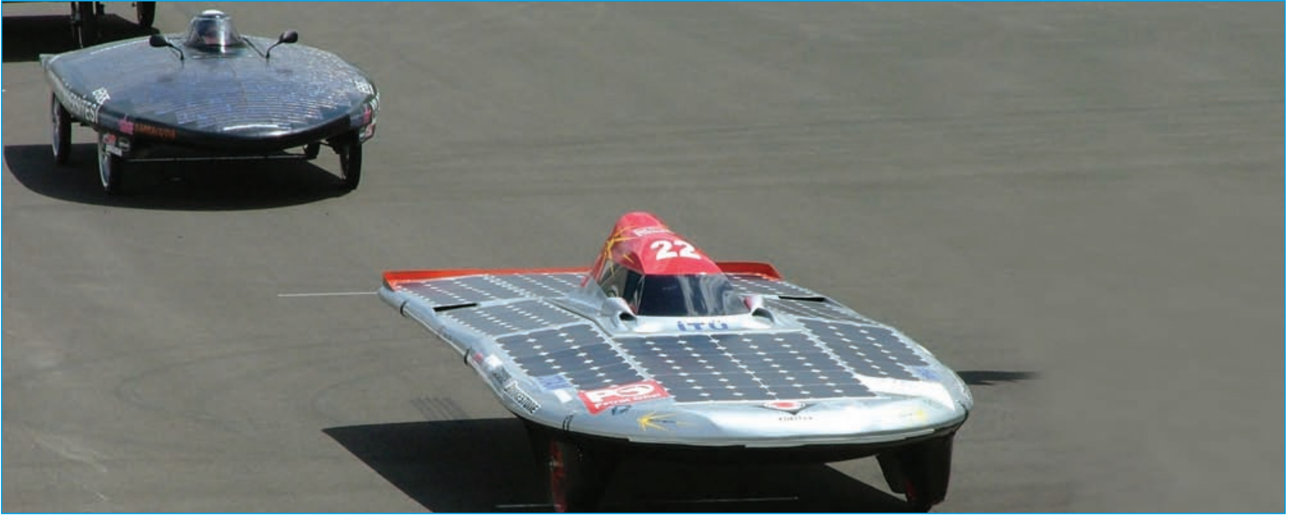
Alternatif Enerji Kaynakları



"Güneş Enerjisi"

Petrol tüketimindeki denetimsiz artış yüzünden giderek tırmanan enerji bağımlılığı ve sera etkisi, gelecekte büyük risklerle yüz yüze gelmemizi kaçınılmaz kılıyor. Fosil yakıtlar, çok uzun bir zaman aralığında kuramsal olarak yenilenebilirken, oluştuklarından daha hızlı bir biçimde tüketilmeleri nedeniyle yakın gelecekte tamamen tükenme tehlikesiyle karşı karşıya. "Yenilenebilir enerji kaynağı" bir enerji kaynağından alınan enerjiye eşit oranda ya da kaynağın tükenme hızından daha çabuk bir biçimde kendini yenileyebilen enerji türlerini tanımlar. En genel yenilenebilir enerji biçimi, Güneş'ten gelen enerjidir. Güneş'ten elde edilen enerjiyle çalışan bir güneş paneli, bu enerji dönüşümünü gerçekleştirebilir. Güneş panelleri, üzerlerinde güneş enerjisini soğurmaya yarayan çok sayıda güneş hücresi bulunduran yüzeyler yardımıyla alternatif enerji üreten araçlardır. Uygun sayıda panel kullanıldığında, sıradan bir konutun günlük elektrik gereksiniminin tümü güneş enerjisiyle karşılanabilir. Panel sayısı, uygulama alanının coğrafi değerlerine, yani enlem ve boylamına göre, değişir. Endüstriyel uygulamalar ve elektrik santralleri içinse, binlerce güneş panelinin kullanıldığı büyük sistemler kurulur. Bir güneş hücresinin performansı, verimiyle ölçülür. Aldığı enerjinin yüzde kaçını kullanılabilir elektriğe dönüştürdüğüyse, bir panelin verimine bağlıdır.





Güneş panellerinin çıkışına takılan özel Güneş regülatörleriyle 12 ay boyunca en uygun koşullarda enerji biriktirilebilir. Piller, aküler bu yolla şarj edilebilir. Akülerde depolanan enerji, yüksek verimli tam sinüs DC-AC (doğru akım - alternatif akım) çeviricilerle 220 V AC akıma çevrilebilir.

Öte yandan, Dünya'ya düşen Güneş enerjisi miktarı, ticari olarak kullanılan enerjinin 10.000 katı. Buna karşılık bu kaynağın toplam enerji tüketimi içindeki payı hâlâ %1'den az. Oysa petrol, doğalgaz ve kömür için bu oran %85'in üzerinde. Güneş enerjisinin toplanması, kullanılabilir bir enerji biçimine dönüştürülmesi ve saklanması konusunda birçok teknolojik sorun aşılmış görünüyor. Güneş panellerinin ilk örneği olan fotovoltaik pillerin, 1839 yılında Fransız fizikçi Edmond Becquerel tarafından bulunduğu düşünüldüğünde, ne kadar geç kalındığı anlaşılıyor.

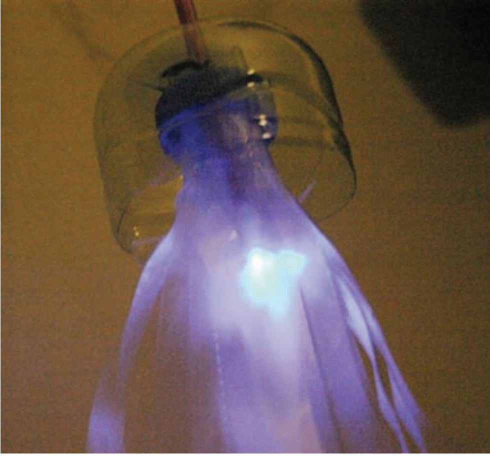
Günümüz teknolojik düzeyinde, sadece belli dalgaboylarındaki ışık elektriğe dönüştürülebilir. Geri kalan büyük miktarsa, hücreyi oluşturan madde tarafından ya emilir ya da yansıtılır. Panellerin, mevsimlere bağlı olarak farklı açılarla Güneş'e doğru yönlendirilmesiyle her mevsimde en fazla verimin alınması olası. Türkiye için genelde geçerli olan 60° kış eğimi ve panel camlarının özelliği sayesinde buzlanma ya da kar birikmesi engellenebilir.

Bu süreçte en zorlayıcı olan, verimli güneş panellerinin yapımıdır. Şu anda dünyada yaygın kullanılan panellerde, panel başına verim %20 düzeyinde. Daha karmaşık panellerse %40'a kadar verimlilik sağlayabiliyor. Sürece bir bütün olarak bakıldığında, kilowatt-saat başına maliyet, diğer alternatiflere göre hâlâ 3-6 kat daha fazla. Araştırma ve geliştirme kuruluşları yalnızca bu nedenle, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması için daha verimli Güneş panelleri geliştirmek zorunda olduklarının bilinciyle çalışıyor. Son 3-4 yılda alınan mesafe gelecek için çok ümit verici ve özellikle nanoteknolojinin gelişimiyle alınacak mesafenin çok daha büyük olması bekleniyor.

Idaho Ulusal Laboratuvarları'nda çalışan araştırmacılar, yeni geliştirdikleri bir teknoloji sayesinde, verimliliği %80'e çıkarmayı başardılar. Bu tasarımda iki adet plastik yaprağa eklenen iletken üzerinde özel olarak nanoteknolojiyle üretilmiş dairesel spiraller bulunuyor. Her bir spiral birbirine kenetlenerek nanoantenleri oluşturuyor. Nanoantenler, spektrumdaki kızılötesi ışınları soğurduğundan etkileri çıplak gözle de görülebiliyor. 15,24 cm'lik daireye 10 milyon anten sığdıran araştırmacılar, gelecekte Güneş antenlerinin verimliliğini artırmada önemli bir adım atmış oldular. Katlanabilir yapıda, plastik malzemeden üretilen esnek antenli Güneş panellerini kısa bir süre sonra piyasada görebileceğimizi ümit ediyoruz. Yakın gelecekte, yalnızca evlerin enerjisi değil, araçların hareketinde de Güneş enerjisinin kullanımı yaygınlaşacak.

Hakan Gürsu
Dr., ODTÜ Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü

Bilim ve Teknik Atölyesi





Plastik malzemeler, günlük yaşamda hemen hemen her yerde kullanılır. Plastik, doğada yüzyıllarca bozunmadan kalabilir. Günümüzde çevremizde ve dünyanın en uzak köşelerinde bile plastik atıklar bulunuyor. Oysa plastik, geri kazanılabilen bir madde. Bu sayıda, Ankara Gaziosmanpaşa Necla İlhan İpekçi İlköğretim Okulu 7. sınıf öğrencisi Yağmur Güvenç'in pet su şişesi ve şeffaf poşet dosya kullanarak yaptığı denizanasından esinlendik, buna multiLED'li lamba ekledik ve böylece çok beğeneceğinizi düşündüğümüz bu proje ortaya çıktı. Bu devreyi Aralık 2007 sayısında da kullandık. Ayrıntılı bilgi için sayfayı yeniden okumanızı öneriyoruz (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah).

Denizanası (Scyphozoa)

Denizanaları, Scyphozoa takımına ait canlılardır. "Sycphus", kadehe benzer; "zoa" da hayvan demektir. Kızınca sokan canlılar olarak da tanımlanırlar. Çünkü denizanaları rahatsız edildikleri zaman, yakıcı kapsülleriyle 'rahatsız edici' olabilirler. Denizanalarının kalpleri, beyinleri, kemikleri, pulları ve gerçek gözleri yoktur. Sinir sistemleri, sinir ağı biçiminde şekillenmiştir.

Zehirsiz denizanası türleri de mevcuttur. Bu türler savunma amacıyla "biyolüminesan" adı verilen ışık verirler. Özellikle düşmanları olan deniz kaplumbağaları, deniz kuşları, balıklar ve balinalardan kurtulmak için bu yöntemi kullanırlar. Denizanaları, 650 milyon yıl öncesinden günümüze kadar varlıklarını devam ettirebilme özellikleri nedeniyle de önem taşırlar.

21. Yüzyılın Malzemesi: Plastik

Yunanca kolay şekil alan anlamına gelen plastik, yaşantımızdaki ve kültürümüzdeki birçok malzemenin yerini almış durumda. Plastikler doğada hazır bulunmaz, doğadaki elementlere insan tarafından müdahale edilmesiyle elde edilirler. Plastiğin girebileceği şekilleri düşünmek için bir telefon, bir otomobil lastiği ve bir alışveriş poşetini gözünüzün önüne getirmeniz yeterli. Yükte ve pahada hafif olduğu kadar sağlam ve güvenilir olan bu malzemenin yaşamımızda bulunmadığı alan yok gibi. Ambalaj, otomotiv, elektronik, iletişim, sağlık ve daha sayısız sektörde plastik, olmazsa olmaz kabul ediliyor. Üretiminde daha az hammadde ve enerji tüketen plastik, kolay taşınabilirliğiyle de bina yapımında vazgeçilmez

bir malzemel haline geldi. Daha düne kadar evlerimizde kullandığımız hemen herşey ahşaptı. Bugün kapı, pencere, sandalye, masa gibi eşyaların çoğu plastik.

Plastik Atık Olarak Çok Değerlidir

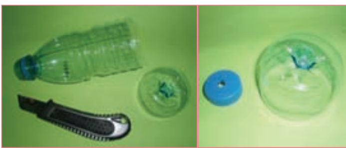
"Geri dönüşüm" terim olarak, kullanım dışı kalan geri dönüştürülebilir atık malzemelerin çeşitli geri dönüşüm yöntemleriyle hammadde olarak imalat süreçlerine yeniden kazandırılmasıdır. Tüketilen maddelerin yeniden geri dönüşüm halkası içine katılabilmesiyle öncelikle hammadde gereksinimi azalır. Böylece insan nüfusunun artışına paralel olarak artan tüketimin doğal dengeyi bozması ve doğaya verilen zarar engellenmiş olur. Yeniden dönüştürülebilen maddelerin tekrar hammadde olarak kullanılması büyük miktarda enerji tasarrufunu da olası kılar. Plastik atıklar öncelikle cinslerine göre ayrılarak geri dönüşüm işlemine tabi tutulur. Cinslerine göre ayrılan geri dönüşebilir plastik atıklar, kırma makinelerinde kırılıp küçük parçalara ayrılır. İşletmeler bu parçaları doğrudan orijinal hammaddeyle belli oranlarda karıştırarak üretim işleminde kullanabildikleri gibi, eritip katkı maddeleri katarak ikinci sınıf hammadde olarak da kullanabilirler.

Pet Şişeden Denizanası Lambası



Gerekli Malzemeler
Pet su şişesi (0.5 Litrelik) ve kapağı/Şeffaf poşet dosya/Şeffaf yapıştırıcı bant/Mantar/Çivi/Mum/Mantar kapak

Kullanılan Aletler
Maket bıçağı/Kablo soyucu/Makas/Silikon tabancası/Pense



Pet şişenin alt kısmını maket bıçağıyla keserek ayırın. Şişe kapağının ve kestiğiniz alt kısmın ortasını delin (ısıtılmış çivi penseyle tutularak delik açılabilir, bunun için, büyüklerinizden yardım isteyin).

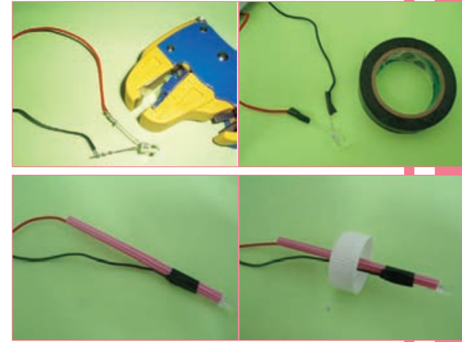


Şeffaf poşet dosyadan 1 santimetre genişliğinde şeritler kesin (üst kısımını kesmeyin, püskül gibi olsun). Dosyanın kesilmemiş üst kısmını bir mantarın etrafına sarın ve bantla tutturun. Şişe kapağının iç kısmına silikon sıkın ve silindir biçimine gelmiş dosyayı yapıştırın (elinizi yakmamaya dikkat edin).

Lambanın Yapılışı

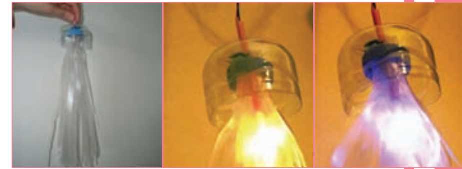


Gerekli Malzemeler
/MultiLED (rainbow LED)
/3 Voltluk pil yatağı
/2 adet 1.5 Volt AA pil
/Kırmızı montaj kablosu
/Siyah montaj kablosu
/Açma-kapama anahtarı (0-1)
/Elektrikçi bandı
/İçecek kamışı



Kırmızı ve siyah kabloların uçlarını 1 santimetre kadar açın (kablo soyucu kullanın). Kırmızı kabloyu multiLED'in uzun bacağına, siyah kabloyu da kısa bacağına iyice sarın. Elektrikçi bandını tellerin üstüne yapıştırın.

MultiLED'in kırmızı kablo sarılı bacağına içecek kamışı takın (multiLED'in bacaklarını sağlamlaştırmış ve yalıtmış olduk). Kamışı pet şişenin kapağına geçirin.



Denizanası lambasını nerede, nasıl kullanacağınıza karar verin. Lambanın kırmızı ve siyah kablosunun uzunluklarını ayarlayın, açma-kapama anahtarının bir ucunu siyah kabloya, diğer ucunu pil yatağının siyah kablosuna bağlayın.



Neleri Öğrenmeniz Gerekecek?..

Plastik nasıl elde edilir? Neden yıllarca bozulmaz? Doğaya zarar verir mi? Plastik malzemeler insan sağlığı için zararlı mıdır? Plastik gelecekte daha mı az, yoksa daha mı çok kullanılır olacak? Denizanaları hangi ortamları sever, nasıl beslenirler? Denizanaları insanlara zarar verebilir mi?

Bu Köşe Sizin

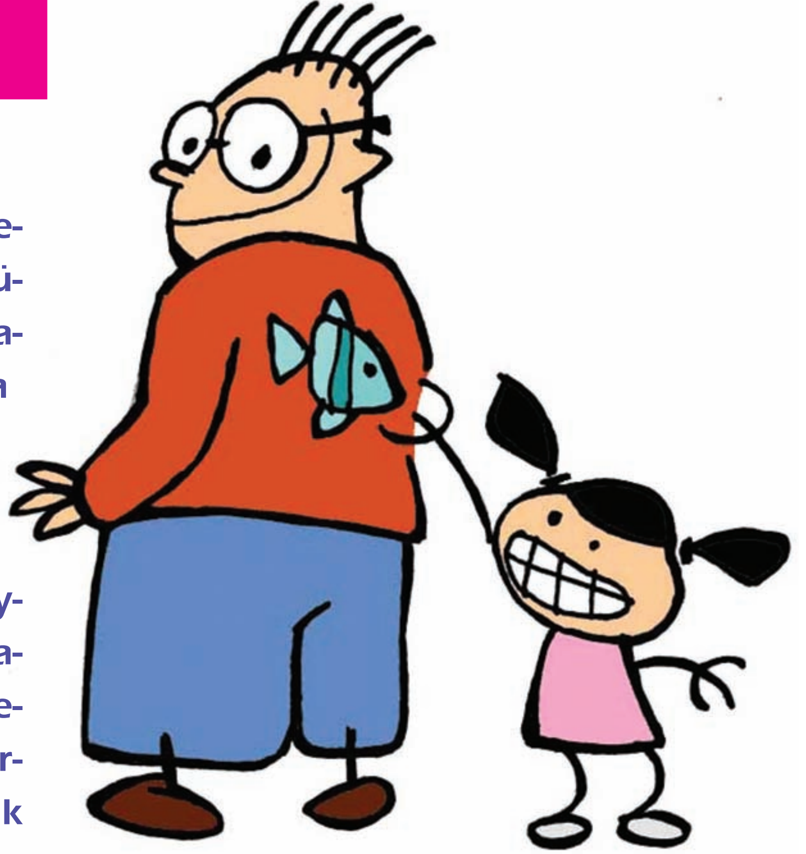
Bu sayıdaki ve geçmiş sayılardaki projeleri (pdf formunu **www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah** adresinden edinebilirsiniz) siz de yapabilirsiniz. Yaptığınız projeleri bizimle paylaşmanızı bekliyoruz.

hacererar@yahoo.com

Hacer Erar

Gülmeyi Seven İnsanların Dili

Şaka



Gülmeyi, eğlenmeyi hepimiz severiz. Bunun için birbirimize güldürücü öyküler anlatır, şakalar yaparız. Gülmek insanın doğasında var; insanı insan yapan şeylerden biri. Bunun için de, yerinde yapılan hoş bir şaka gibisi yoktur. Şaka yapmak için en uygun zamansa 1 Nisan. Şakanın zamanı mı olurmuş, diye düşünmeyin. 1 Nisan tarihi yüzyıllardır birçok ülkede bir şaka günü olarak biliniyor ve kutlanıyor.

Sözlüklerde şakanın tarifi şöyle yapılıyor: Güldürmek, eğlendirmek amacıyla karşısındakini kırmadan yapılan hareket ya da söylenen söz. Bu tanım çok önemli, çünkü şakaya gülerken karşımızdaki insanları da kırmamak, onları üzmemek gerek. Unutmayalım ki şaka yapmak, birisiyle alay etmek demek değildir. Bu ölçüye dikkat edilmeden yapılan şakalar karşımızdakileri eğlendirmez, üzer. Oysa yerinde yapılan bir şaka ya da esprili bir söz gibisi de yoktur. Şaka deyince akla gelen şeylerin başında 1 Nisan şakaları geliyor. Birçoğumuzun 1 Nisanla ilgili bir anısı vardır. Peki, nereden geliyor bu şaka günü? Neden Temmuzda, Eylülde değil de Nisanın birinde kutlanıyor? Bu konuda anlatılan çeşitli öyküler var, ama en kabul göreni şöyle: 1564 yılında Fransa Kralı IX. Charles, yıl başlangıcını Ocak ayının birinci gününe aldı.

Daha önce Avrupa'da yaygın olan yıl başlangıcı Mart sonu, Nisan başıydı. O dönemlerde iletişim koşulları günümüzdeki gibi olmadığından Kral IX. Charles'ın bu kararı her yerde aynı anda duyulamamıştı. Halk eski yılbaşı geleneğini sürdürüyordu. Bu kararı duyanlardan da kimileri karından memnun değillerdi ve eski geleneklerini sürdürdüler, 1 Nisan'da partiler düzenlediler. Kralın kararına uyup yılbaşlarını Ocakta kutlayanlar, onları "Nisan aptalları" olarak nitelendirdiler. 1 Nisana "aptalların günü" adını verdiler. Bu günde diğerlerine sürpriz hediyeler verdiler, yapılmayacak partilere davet ettiler, gerçek olmayan haberler ürettiler. Yıllar sonra bugün de bu gelenek sürüyor. Dünyaya yayılmış olan 1 Nisan geleneği artık olmayacak haberlerin yayıldığı, insanların birbirlerine şakalar yapıp güldüğü bir güne dönüştü.

1 Nisan'da şaka yapma geleneğine yalnızca bireyler değil, kimi zaman kurum ya da kuruluşlar da katılıyor. Tarihte yapılmış en ilginç şakalardan bazıları şöyle: 1957'de BBC'nin saygın haber programlarından biri, ılık geçen kış nedeniyle ağaçlarda artık spagetti yetişmeye başladığını duyurmuştu. Bunun ardından köylülerin artık ağaçlardan spagetti hasadı yapmaya başladığı açıklandı. Bir anda televizyon kanalına telefon yağmaya başladı; tüm izleyiciler kendi spagetti ağaçlarını nasıl yetiştirebileceklerini soruyorlardı. Telefonu açan BBC yetkilileri de "bir kutu domates soslu spagettiyi ekin ve tutması için dua edin" yanıtını veriyordu. Sonunda bunun bir şaka olduğu anlaşıldı. O yıllarda İngiltere'de Spagetti çok yaygın değildi ve nasıl yapıldığı da çok iyi bilinmiyordu. Bu haberden sonra BBC'nin yöneticilerinden Ian Jacob, spagettinin nasıl yapıldığını öğrenmek için bir kitap kurcaladığını itiraf etmiş. Bir başka şakaysa ABD'de yayımlanan Science and Reason adlı dergide yapılmış. Dergi, Nisan sayısında 3,14 olan pi sayısının değerinin genel bir oylama sonucunda 3'e yuvarlandığını ve bundan böyle bu değer üzerinden hesap yapılacağını duyurmuş. Bunun şaka olduğu anlaşılıncaya kadar dergiye pek çok protesto yağmış.

Bu tür şakalar yalnızca yabancı ülkelerde yapılmıyor. Türkiye'de yayımlanan günlük gazetelerden biriyse 1 Nisan tarihinde şöyle bir haber duyurmuştu okurlarına:





"Türkiye Ulusal Bilimsel Tetkikler Akademisi Konseyi (TÜBTAK), Maden Teknik Araştırma Kurumu jeologlarından Prof. Dr. Ziya Osman Saba'nın geçen perşembe keşfettiği ve geçici olarak 'B-612' diye adlandırılan yeni gezegene 'Osman' adı verileceğini açıkladı. Ancak karar protestolarla karşılandı. 'Prof. Dr. Ziya Osman Saba'nın başarısını tüm kalbimizle kutluyoruz' şeklinde başlayan protesto metninde, 'Türklerin bulduğu bir gezegenin dünya tarafından 'Osman' adıyla tanınmasına karşıyız' denildi. Yüzlerce yıllık bilim ve astronomi tarihinde şimdiye kadar Türkler tarafından yapılan en büyük keşfin daha dikkatli adlandırılması gerektiği vurgulanan duyuruda, 'bu dikkatsiz davranışı ve halka sormadan bilimsel konularda karar verdiği için TÜBTAK'ı protesto ediyoruz' denildi." Gezegene Osman adının verilmesine karşı olanlar protestolarını duyurdular, ne var ki bu da bir şakaydı. Çünkü Türkiye Ulusal Bilimsel Tetkikler Akademisi Konseyi diye bir konsey olmadığı gibi Ziya Osman Saba da jeolog değil, 1957 yılında kaybettiğimiz ünlü bir edebiyatçıydı. Kaldı ki, gezegen keşfetme çabaları jeolojinin değil astronominin ilgi alanına giriyordu.

Gülmek ve şaka yapmak insanın kendini iyi hissetmesini sağlıyor. Ne var ki bir kez daha hatırlatalım, şakaların ölçülü olması gerek. Karşımızdaki insanları kıracak, üzecek şakalar istemediğimiz sonuçlara yol açabilir. Komik olmak sululuk ya da eşek şakası yapmak demek değil. Herkesin gönülden güldüğü, neşeli bir 1 Nisan dileklerimizle…

Gökhan Tok



1) Aşağıdaki hayvanlardan hangisi doğada sürü halinde yaşamaz?
a) Çita b) Kurt c) Maymun d) At

2) Aşağıdaki başkentlerden hangisi Asya kıtasında yer almaz?
a) Thimphu b) Katmandu
c) Tegucigalpa d) Bangkok

3) Mıknatıs taşı olarak da bilinen mineral hangisidir?
a) Florid b) Manyetit
c) Kuvars d) Kaolin

4) Hangi müzik aleti orkestrada bakır nefesliler arasında yer almaz?
a) Trompet b) Tuba
c) Fagot d) Korno

5) Aşağıdakilerden hangisi Jüpiter'in uydusu değildir?
a) Callisto b) İo c) Metis d) Titan

6) Yeni Zelanda'nın yerli halkına ne ad verilir?
a) Aborijin b) Maori
c) Zulu d) Tuareg

7) Aşağıdakilerden hangisi bir gök cismi değildir?
a) Lacivert Taşı b) Karadelik
c) Beyaz Cüce d) Kuyruklu Yıldız

8) Aşağıdakilerden hangisi bir Hitit kralıdır?
a) Montezuma b) Hammurabi
c) Muvatalli d) Midas

9) Günümüzde jeolojik zamanlardan hangisini yaşıyoruz?
a) Holosen b) Miyosen c) Oligosen d) Eosen

10) Aşağıdaki canlılardan hangisi karadan denize geçiş yapmıştır?
a) Köpekbalığı b) Fok
c) Orkinos d) Ahtapot

11) Çizdiği haritalarla ve "Kitab-ı Bahriye" adını verdiği denizcilik kitabıyla tanınan ünlü Türk denizci kimdir?
a) Çaka Bey b) Barbaros Hayrettin Paşa
c) Uluç Ali Reis d) Piri Reis

12) Atatürk, şapka devrimini ilk olarak hangi kentimizde duyurmuştu?
a) Zonguldak b) Kayseri
c) Kastamonu d) Erzurum

13) Telefonun ses alıp vermeye yarayan bölümüne ne ad verilir?
a) Avize b) Ahize c) Arıza d) Alize

14) Aşağıdakilerden hangisi demircilerin kullandığı bir alet değildir?
a) Örs b) Hızar c) Çekiç d) Körük

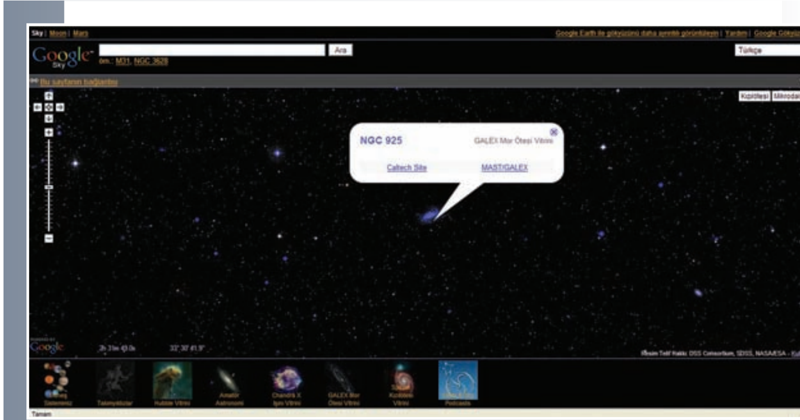
15) Roma rakamlarında 100 nasıl yazılır?
a) X b) L c) C d) D

16) Aşağıdakilerden hangisi takım halinde yapılan bir spor değildir?
a) Basketbol b) Futbol
c) Hokey d) Güreş

Yanıtlar: 1) a, 2) c, 3) b, 4) c, 5) d, 6) b, 7) a, 8) c, 9) a, 10) b, 11) d, 12) c, 13) b, 14) b, 15) c, 16) d.

Gökhan Tok

ctrl+alt+del



Google artık sadece dünyada değil, tüm evrende arama yapabiliyor.

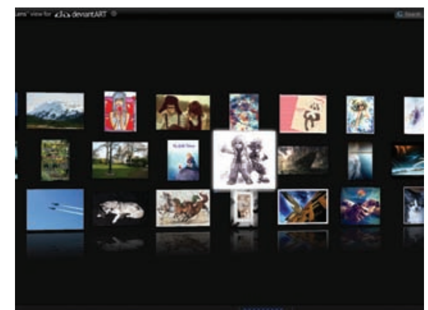
Yıldızlar size şimdi daha yakın

Google firmasının yıllardır kullanımda olan Google Earth ve Google Maps uygulamalarını çoğunuz biliyorsunuzdur. Bu uygulamalar, bilgisayarınıza yüklediğiniz bir program yardımıyla ya da doğrudan İnternet tarayıcınız üzerinden, dünyadaki herhangi bir bölgenin haritasına ve uydudan çekilmiş gerçek görüntülerine ulaşmanızı sağlıyordu. İşte Google dünyadaki işleri yeterince yoluna koyduğunu düşünmüş olacak ki, şimdi de bilinen evren haritasının büyük bir bölümünü İnternet tarayıcınız üzerinden görüntülemenizi sağlayan Google Sky (Google Gökyüzü) sitesini açtığını duyurdu. Google Sky, adı üstünde kapsamlı bir gökyüzü haritası üzerinden evren ve evrendeki milyonlarca gök cismini görebileceğiniz ve hakkında bilgi alabileceğiniz bir site. Bu sitede dolaşarak yıldızlar, gökadalar ve diğer gök cisimleri hakkında bilgi edinebiliyor, 100 milyon yıldız ve 200 milyon gökada arasında arama yapabiliyorsunuz. Sitede farklı tip kameralarla çekilen gökyüzü fotoğrafları, Güneş Sistemi ve takımyıldızlar hakkında ayrıntılı bilgiler, Hubble uzay teleskopunun çektiği görüntülerden oluşan fotoğraf arşivi gibi hoş ayrıntılar da bulunuyor. Google Gökyüzü sitesine ulaşmak için http://www.google.com/sky adresine gitmeniz yeterli. Bu kadar uzağa gitmeyip sadece Ay ya da Mars yüzeyinde bir tur atmak istiyorsanız, http://www.google.com/moon ve http://www.google.com/mars adreslerini de ziyaret edebilirsiniz ■

Resimleri daha önce hiç böyle görmediniz

İçeriğinde bol bol görüntü olan Flickr, DeviantArt, Google Image Search gibi İnternet sitelerinde dolaşırken, bilgisayarınızın bu görüntüleri size gelecekten fırlamış gibi görünen kullanışlı bir arayüzle sunmasını ister misiniz? Eğer internet tarayıcısı olarak Firefox kullanıyorsanız (ki kullanmayanlara http://www.firefox.com adresinden mutlaka edinmelerini tavsiye ederim), PicLens adlı eklenti sayesinde bunu kolayca sağlayabilirsiniz. PicLens'i kullanabilmek için Firefox'un Araçlar menüsünden Eklentiler'e tıklayın, arama kısmına PicLens yazın ve ilk sırada çıkan PicLens uygulamasını, üzerine tıklayarak tarayıcınıza kurun. Şimdi örneğin, deviantart.com sitesine girin ve farenin imlecini sayfadaki herhangi bir küçük görüntünün üzerine getirip bekleyin. Görüntünün sol alt köşesinde üçgen şeklinde bir simge belirecektir. Bu simgeye tıklayın… ve sürpriz! Artık internette sayfalar dolusu görüntü arasında keyifle dolanabilirsiniz.

PicLens'in sunduğu etkileyici arabirim, resim görüntülemeye bambaşka bir boyut getiriyor.



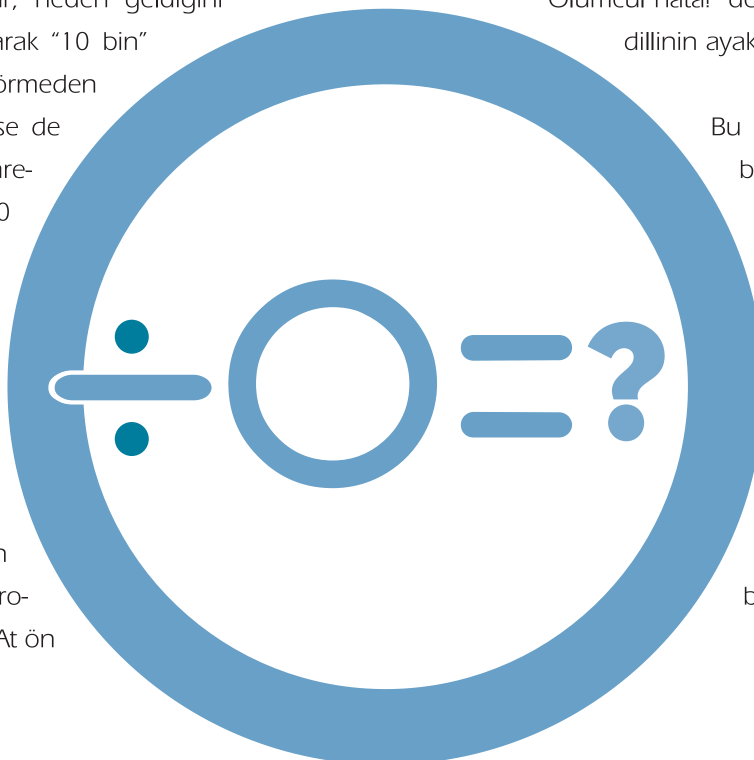
Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com



Elde Var Sıfır

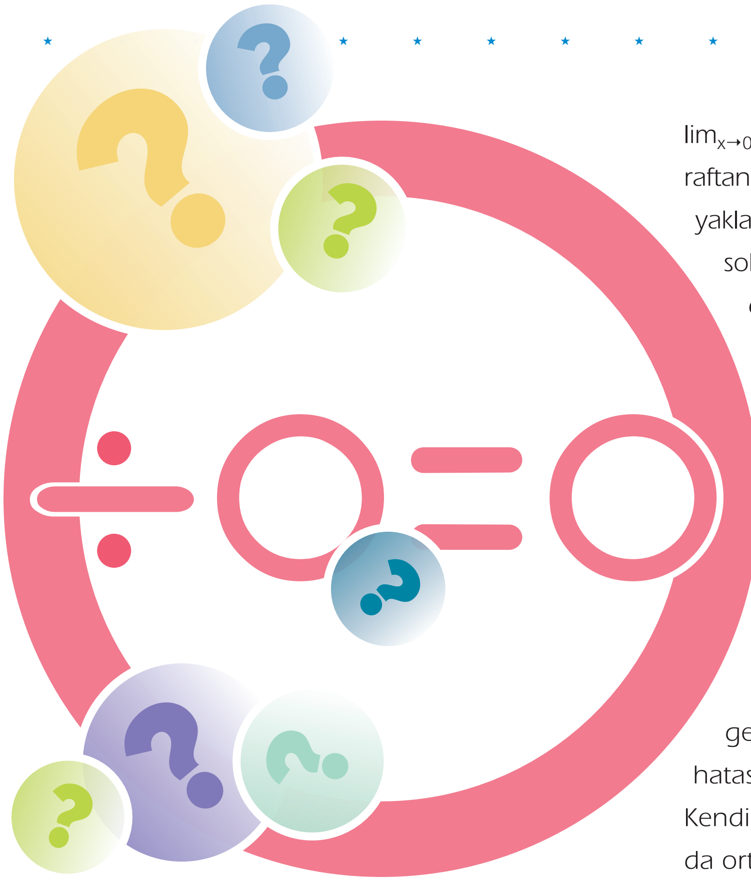
Bir matematikçinin tüylerini diken diken etmek isterseniz, herhangi bir sayıyı sıfıra bölmeye kalkın. Dehşetle yüzünüze bakıp hemen size şu hikâyeyi anlatacaktır:

Bir matematik profesörü, sevimli küçük kızının ısrarlarına dayanamayıp, ona bir midilli almaya karar verir. Sağa sola bakınırken, üniversitenin giriş kapısında bir ilan görür: "Matematik Bilen Satılık Midilli". Kendinden geçerek, şevkle verilen adrese koşar. Şehrin biraz dışındaki bu çiftlik evine vardığında, evin verandasında oturan ihtiyar, neden geldiğini bilmiş gibi, elini uzatarak "10 bin" der. Matematikçi atı görmeden parayı vermek istemese de ihtiyarın kararlı ve emreden tavrına kapılıp 10 bini adamın avucuna sayar. İhtiyar önde, matematikçi arkada evin gerisindeki ahıra yollanırlar. Ahırda dünya güzeli al bir midilli çalımlı çalımlı onları karşılar. İhtiyarın "sor" demesi üzerine profesör "iki kere iki" der. At ön ayaklarından birini 4 kere yere vurur. İhtiyar "Bu senin bildiğin atlardan değil, biraz ciddi bir soru sor" deyince "peki 2x+3=7 denklemini sağlayan x kaçtır?" diye sorar. At pek düşünmeden ön ayaklarından birini 2 kere yere vurur. Şaşırmış olan profesör, ihtiyarın "Zor bir soru sor; şöyle yüksek matematik işi" demesi üzerine "5 bölü sıfır kaç eder" diye sorar sormaz, ihtiyar "Eyvah, yandık!" diye bağırarak koşmaya başlar. Ne olduğunu daha anlamadan ihtiyarın peşine düşen matematikçi son olarak ihtiyarın "Sıfıra bölmek mi? Ölümcül hata!" dediğini duyar. İkisi de midillinin ayakları altında kalmışlardır.



Bu kadar ciddi yani. Sıfıra bölmek mi? Evlerden ırak, düşmanımın başına!

Matematik öğrenmenin en tatsız tarafı sıfır ve sonsuz ile geçinmeyi öğrenmektir. Her öğrendiği şeyi bir de sıfırla denemek, insanın aklından bir türlü çıkmaz.



Bunların en kötüsü 0/0=? sorusu

"2/2=1; a/a=1, hangi sayıyı kendisine bölsem sonuç 1. O halde 0/0 da 1 olmalı" der durur içinden bir ses.

Ya da 0/2=0; 0/a=0 olduğuna göre 0/0=0 olmalı"; veya "2/0=sonsuz; a/0=sonsuz ise 0/0=sonsuz olmalı."

Bakın şuna şimdi: Yaptığımız her şey matematik kurallarına uygun. Hatırlayın $x^0=x^{1-1}=x^1.x^{-1}=x/x=1$. Aynı şekilde $0^0=0^{1-1}=0^1.0^{-1}=0/0=1$ Bunda bir hata görüyor musunuz? Bakın ama bu sonuç doğruysa neler olur: 0/0=1 eşitliğinin iki tarafını da N pozitif tam sayısıyla çarpalım. $N \times 0/0=1 \times N$. Kolaylıkla $(N \times 0)/0=N$ ve $N \times 0=0$ olduğundan, 0/0=N buluruz. 0/0=1 olduğunu başta doğru kabul etmiştik; o halde 1=N sonucu çıkar. Yani bütün sayılar birbirine eşittir! Oysa bu olacak iş değil. Demek ki 0/0=1 olamaz. Her sayının sıfırıncı kuvveti 1 iken, $0^0 \neq 1$'dir aynı nedenlerden dolayı.

Bir de şöyle deneyelim: 1/x fonksiyonunu düşünün. x=0 olduğunda karşımızda 1/0 durumu var. Ama $\lim_{x\to 0}$ +1/x ne olur acaba? Yani 0'a sağdan, pozitif taraftan yaklaşırsak ne olur? Hemen görürüz ki 1/x 0'a yaklaştıkça büyür, + sonsuza gider. $\text{Lim}_{x\to 0}$ -1/x yani soldan limit ise - sonsuza gider. Yani sonuç belli değil. Belirsiz damgası vurmalıyız değil mi bu duruma? 1/x fonksiyonu 0 noktasında belirsiz değer alıyor. Bitmez sıfırın huysuzlukları!

Evet arkadaşlar, aslında 0/0'ın ne olduğunu bilmiyoruz. Uzağında durmayı, istemeden burun buruna gelmemeyi umuyoruz. Sıfıra bölmek gibi ölümcül hatalardan kendimizi koruyoruz. Yoksa ne mi olur? 21 Eylül 1997 tarihinde, USS Yorktown adlı ABD savaş gemisinin "Veri Yönetim Sistemi"nde sıfıra bölme hatası yüzünden geminin bütün sistemi çöktü. Kendi karasularında yapılan bir savaş oyunu sırasında ortaya çıkan bu sorun ciddi zarar vermediyse de sıfıra bölmenin ne kadar ölümcül bir hata olduğunu gerçekten göstermiş oldu.

Adamın biri masaya oturur oturmaz başına dikilen garsona "kremasız bir kahve" der. Biraz sonra geri gelen garson: "Mutfakta kremamız bitmiş efendim, kahveniz sütsüz olsa olur mu?" İyi ki adam matematikçi değilmiş! Sinirleri ayağa kalkardı herhalde. Bir de düşünün, sınıfta "Hocam sıfır bölü sıfır neden 1 değil?" ya da "sıfır üssü sıfır kaçtır acaba?" sorularından bunalıp gelmişse? İyi de bu şakanın içerdiği şey ne: Olmayanın olmayanı olur mu? Garson haklı mı sizce?

Adama sormuşlar: "10×10×10'luk bir kutuya kaç tane 1×1×1'lik küp sığar?" diye. Hesaplamış, "1000" tane demiş. "Acaba 0,1×0,1×0,1'lik küplerden kaç tane sığar?" dediklerinde biraz daha uğraşıp gene cevabı yapıştırmış. "Peki" demişler "kenarları 0x0x0 olan küplerden kaç tane sığar?" "Ne yani" demiş adam, "siz matematik bilen midilli hikâyesini hiç duymadınız mı?"

Muammer Abalı











Böyle Çalışır...

LCD ekranlar yakın zamanda hayatımıza girdiler ve CRT (klasik tüplü) ekranlara göre çok daha az yer kaplamaları ve düşük elektrik tüketimleriyle hızla yaygınlaştılar. LCD ekranların çalışma ilkeleri, fizik ve kimyanin içiçe geçtiği ilgi çekici konuları kapsıyor.

Polarizasyon ve Polarize Filtreler

Bilindiği üzere ışık dalgalar halinde yayılıyor. Bu dalgaların salınımı, ışığın yayılım yönüne dik olarak gerçekleşiyor. Salınımlar tek bir düzlemde gerçekleşiyorsa, ışığa "polarize ışık" deniyor. Güneş, lamba ya da mumdan çıkan ışık, rastgele ve farklı açılarda salınım yapan, polarize olmayan ışıktan oluşuyor. Işık, kuvvet vektörlerine benzer bir şekilde bileşenlerine ayrılabiliyor. Polarize filtreler, moleküllerin dizilimi sayesinde bu bileşenlerden yalnızca bir eksen boyunca olanlarının geçişine izin veriyor ve böylece polarize olmayan ışığı, tek yönde salınım yapan polarize ışığa indirgiyor.

LCD (Liquid Crystal Display) Teknolojisi

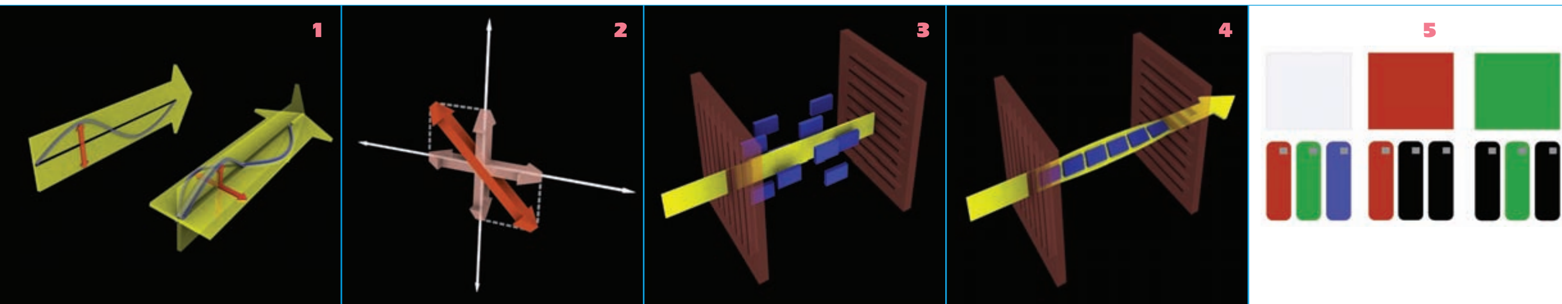
LCD ekranlarda polarize filtrelerden oluşan iki katman bulunuyor. Filtreler birbirlerine 90 derecelik açıyla yerleştiriliyorlar. Arada ek bir malzeme olmadığında ilk filtreye ulaşan polarize olmayan ışık, dikey polarize ışığa indirgeniyor. İndirgenen ışık, ikinci filtreye ulaştığında ışığın salınım yönü polarizasyon yönüne dik olduğundan, daha öteye geçemiyor. LCD ekranlarda ışık kaynağı ekranın arka kısmında bulunuyor. Bir dağıtıcı (difüzör) aracılığıyla ışığın homojen olarak yayılması sağlanıyor.

Sıvı Kristal Diyotlar

İki katman arasındaki sıvı kristal diyotlar ve bu diyotlara uygulanan elektrik akımı, ışığın görüntünün oluştuğu ön kısma istenen zamanda ve istenen miktarda geçebilmesini sağlıyor. Herhangi bir gerilim uygulanmadığı durumda, kristal molekülleri şekilde görüldüğü gibi spiral şeklinde uzanıyorlar. Bu durumda, ekranın arka kısmından yayılan ışık, sıvı kristallerin yönlendirmesiyle 90 derece yön değiştiriyor ve ikinci filtreden geçebiliyor. Ortama elektrik akımı verildiğindeyse kristal molekülleri elektrik alanına paralel diziliyorlar ve ışık karşı tarafa geçemiyor. Bu durumda ekranı siyah renkte görüyoruz. Gerilim miktarını ışığın parlaklığı ayarlıyor. Böylece, ara tonlar elde edilmiş oluyor.

Renkler Nasıl Oluşuyor?

Gri tonları elde edebildik. Peki farklı renklere nasıl ulaşıyoruz? Bunun için de kırmızı, yeşil ve mavi renklerden oluşan renk filtreleri kullanılıyor. Bilgisayar ekranındaki görüntüler satranç tahtası gibi dizilmiş bu üç rengin farklı kombinasyonda kullanılması sonucu oluşuyor. Bütün alt renkler açıksa, gözümüz bunu uzaktan (daha doğrusu çok küçük olduklarından) beyaz olarak algılıyor. Ara tonlar yine bu renklerin farklı oranlarda aydınlatılmasıyla oluşuyor.



1) Tek yönde salınım yapan (polarize) ve biribirine dik iki yönde salınım yapan ışık.
2) Varsayımsal bir yönde salınım yapan ışığın bileşenlerinin ayrılması.
3) Elektrik akımı, kristal diyotları elektrik alanına paralel konumlandırıyor. Işık ikinci filtreden geçemiyor.
4) Serbest durumda, sıvı kristal diyotlar ışığı çıkışa yönlendiriyor.
5) Her bir piksel kırmızı, yeşil ve mavi alt piksellerden oluşuyor. Her bir alt piksele bir elektrot bağlı.

Korkut Demirbaş
Çizimler: Korkut Demirbaş

Birlikte Deneyelim...

Balon Şişirelim!

Maddenin üç temel halinden biri, gaz halidir. Gazları diğer temel haller olan katı ve sıvı halinden ayıran kimi belirgin özellikler bulunuyor. Sıvı ve katıları oluşturan atom ve moleküllerin hareketleri komşu parçacıkların uyguladıkları kuvvetten etkilenirken, gazlarda parçacıklar çevrelerindeki diğer parçacıklardan neredeyse hiç etkilenmezler. Bu sayede de gazın içinde serbestçe hareket eden atomlar ve moleküller, sürekli birbirleriyle çarpışarak gazın içinde bulunduğu kabın duvarlarına bir basınç uygularlar. Bir başka deyişle gazlar, içinde bulundukları kabın tüm hacmini kaplarlar ve bu da onları sıkıştırılabilir kılar. Gazlar ısıtıldıklarında hacimleri ya da basınçları artar ve genleşerek yükselirler. Yeterince soğutulduklarındaysa, yoğunlaşarak sıvı hale geçerler.

Şimdi bu bilgiler ışığında bir balonu, içine hava üflemeden şişirmeye çalışalım!

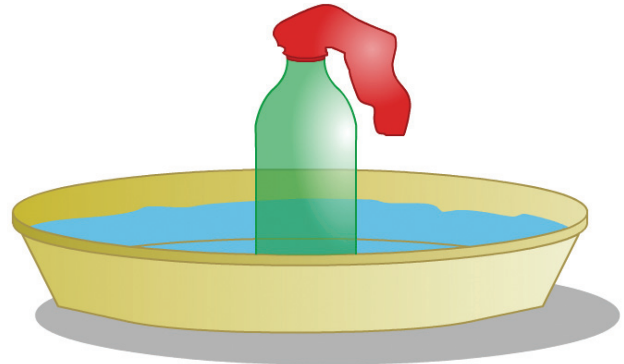
Malzemeler

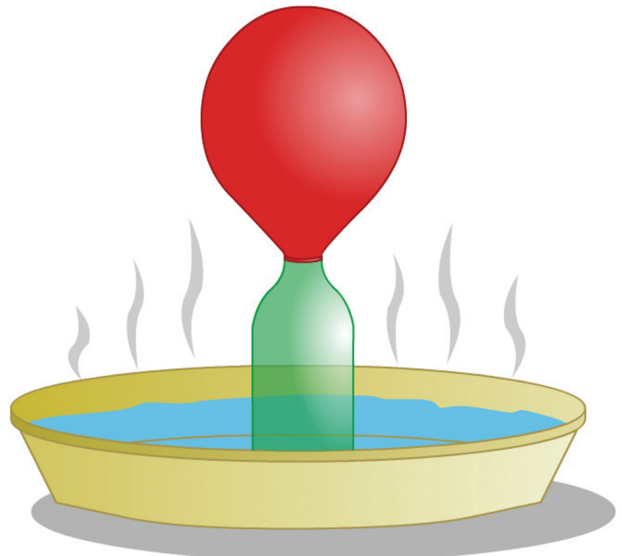
/Musluksuyu/Buz/Bulaşık leğeni
/Plastik şişe (500 ml-1 l)/Balon

1) Bir yetişkinden yardım isteyerek 1 – 2 l su ısıtın.
2) Isıttığınız suyu leğene boşaltın.
3) Boş şişenin ağzına balonu takın.
4) Şişeyi içinde sıcak su bulunan leğene yerleştirin. Balonda bir değişiklik gözleyebildiniz mi?
5) Şimdi leğene sıcak su yerine buzlu su koyarak şişeyi suya daldırın. Balona ne oldu?

Balonun şişmesi ya da sönmesi, suyun sıcaklığının değişmesiyle ilgili. Suyun sıcaklığının artmasıyla şişenin içindeki havanın genleşmesi ya da sıcaklığın düşmesiyle havanın büzülmesi balonun şişip sönmesine yol açar.

Balonunuzu şişirin ve ucunu düğümleyin. İple balonun çevresini ölçün. Şimdi leğeni yaklaşık yarısına kadar buzlu suyla doldurun. Balonu buzlu suya daldırın. 15 dakika sonra balonu sudan çıkarın ve balonun çevresini yeniden ölçün. Sıcaklık düşürüldüğünde balonun boyutuna ne oldu?



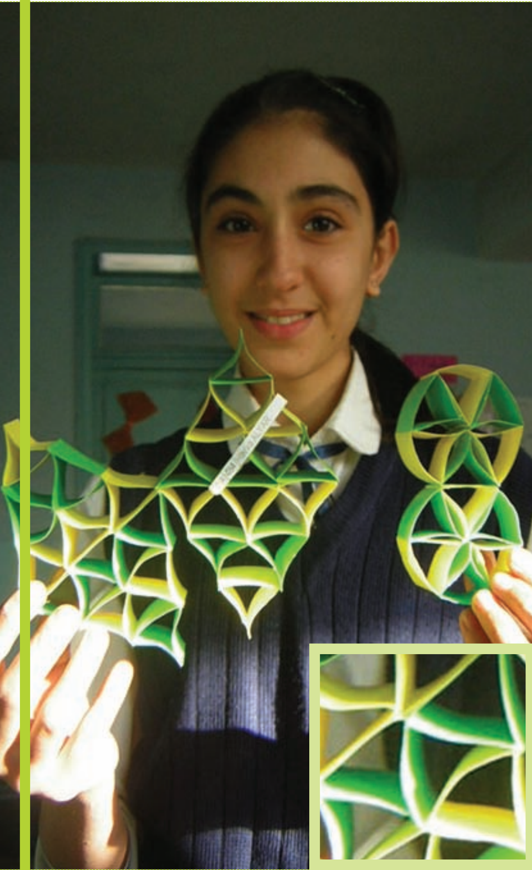


Elif Yılmaz
Çizimler: Sinan Erdem

Bize
Gönderdikleriniz...

Teknoloji ve Tasarım dersinde hazırlanıp bize gönderilen çalışmaları dergimizde ve web sitemizde yayımlamayı sürdürüyoruz. Eğer sizler de çalışmalarınızı bizlerle ve okurlarımızla paylaşmak isterseniz yildiztakimi@tubitak.gov.tr adresinden bize ulaşın.

İşte, Bize Gelen Çalışmalardan Seçtiklerimiz:



Reyhanlı 8 Temmuz Atatürk İ.Ö.O
Havva Alyar



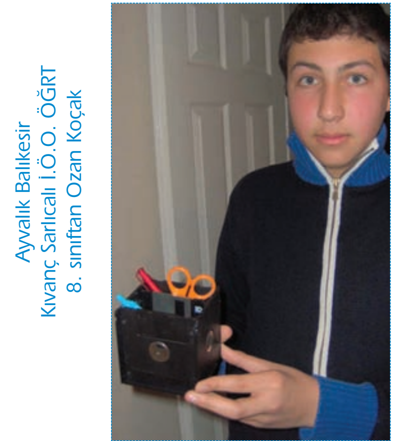
Sultanhanı Yunus Emre İ.Ö.O
8/A sınıfından Hüseyin Şanlı



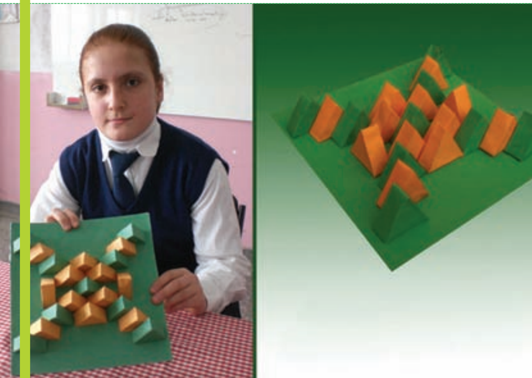
İzmir Konak Namık Kemal İ.Ö.O
8/B sınıfından Jasmine Amberg Mathwing



Ayvalık Balıkesir Kıvanç Sarlıcalı İ.Ö.O
7. sınıftan İpek Çelik ve Ahu Adalıoğlu



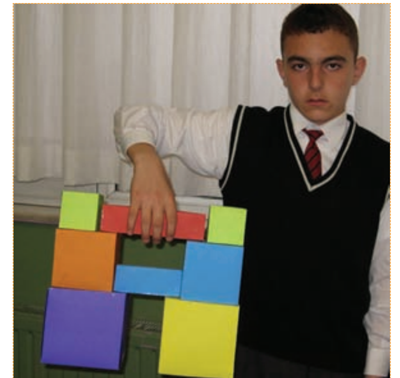
Ayvalık Balıkesir
Kıvanç Sarlıcalı İ.Ö.O. ÖĞRT
8. sınıftan Ozan Koçak



Yozgat Sorgun Osman Çavuş İ.Ö.O.
8/B sınıfından Büşra Şapsan



Tokat Erbaa Atatürk İ.Ö.O
7/A sınıfından Melike Karakuş



Z.Burnu İstanbul Saniye Sezgin Elmas
İ.Ö.O. 7/D sınıfından Anıl Tuğci



Mersin Merkez Barbaros İ.Ö.O
7.sınıftan İrem Güleryüz

Malatya Pütürge Pazarcık İ.Ö.O
8A sınıfından
Süleyman Çakır





Şehit Albay İbrahim Karaoğlanoğlu İ.Ö.O
8/D sınıfından Furkan Doğan ve Emre Baran

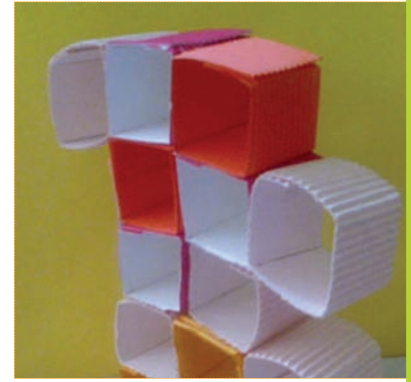
Yatağan Muğla
TEK Mehmet Akif Ersoy İ.Ö.O
8. sınıftan Ayşegül Kırıkdirek



Artvin Hopa
Kemalpaşa Yatılı İ.Ö.O
7/D sınıfından Ertuğrul Üçüncü



Giresun Merkez Cumhuriyet İ.Ö.O
7/F sınıfından Gizem Başustaoğlu





Bingöl Merkez Ankara
Büyükşehir Belediyesi İ.Ö.O
7/B sınıfından Cansu Doru



Bingöl Merkez Ankara
Büyükşehir Belediyesi İ.Ö.O
6/D sınıfından Mert Gül

Artvin Hopa
Kemalpaşa Yatılı İ.Ö.O
8/D sınıfından Ayşen Vanizor



Akhisar Özel İ.Ö.O
8/C sınıfından Meltem Tezcan



Ahmet Hızal İ.Ö.O
8/C sınıfından Murat Kansu



Sözcük Dağarcığı

Bir dilde kimi zaman söylemesi ayıp kabul edilen sözcükler vardır. Dilin yapısından ziyade, toplumsal kurallar nedeniyle kimi zaman bazı sözcükleri doğrudan söylemek yerine başka sözcüklerle ima etmek gerekir. Bu bir kural değil, ama şöyle bir bakınca görüyoruz ki bir kavram ne kadar ayıp sayılıyorsa onu ifade etmek için kullanılan sözcüklerin sayısı artıyor. Sözgelimi tuvalet sözcüğünü ele alalım. Türkçe'de çeşitli dillerden alınmış ya da türetilmiş, tuvalet anlamına gelen birçok sözcük var: Helâ, kenef, tuvalet, yüznumara, ayakyolu, memişhane, abdesthane, wc ilk akla gelen sözcükler.



Helâ sözcüğünün kökeni Arapça, anlamıysa boş, ıssız yer. Eskiden insanların tek başlarına, boş, ıssız bir yerde işlerini gördükleri zamanlardan kalmış bir sözcük. Kenef'se derme çatma yapılmış kulübe, baraka gibi bir anlam taşıyormuş. Eskiden tuvaletler evlerin dışında, çevresinde derme çatma bir korunak bulunan yerlerdi. Bu yüzden günümüzde de tuvalete gitmek yerine "dışarı çıkmak" dendiği olur. Eskiden temizlik ve kokuyu önleme yollarının günümüzdeki gibi olmadığı düşünülürse, kimsenin evin içinde tuvalet istememesi normal. Eskiden Fransa'da otellerde de odaların içinde değil, her katta ortak bir tuvalet bulunurmuş. Bir numarası olmayan bu odaya "00" numaraları takılırmış ve numarasız anlamına gelen "sans numéro" denirmiş. Fakat bu sözcüklerin sesteşi olan "cent numéro" yani, yüz numara sözü daha çok tutmuş ve yaygınlık kazanmış. Tuvalet sözcüğü de dilimize Fransızca'dan girmiş. Seven Nişanyan, Sürprizler Kitabı adını verdiği çalışmasında sözcüğün gelişimini şöyle anlatıyor: "Tuvalet sözcüğünün aslı çul, çaput. 17. yüzyılda zamanın modası uyarınca giyilmesi saatler süren inanılmaz karmaşıklıkta kadın giysilerine Fransızlar "toilette" adını vermişler. Daha sonra kadınların süslenip püslenme işlerini anlatmak için "faire la toilette", giyinip süslendikleri yer için "cabine de toilette" deyimi kullanılmış. 19. yüzyılda tren istasyonlarındaki umumi helâlar için de aynı terbiyeli deyim uygun görülmüş. İnsanlar bir yandan makyaj tazeleyip giysilerini düzeltirken bir yandan da başka işlerini görmüşler…"

Dilimize giren bir başka sözse wc. Bu da İngilizce "water closet" (su dolabı, ya da bugün kullandığımız anlamıyla klozet) anlamına geliyor ■

Unkapanı

Unkapanı İstanbul'un semtlerinden biri. Semte neden bu adın verildiğini hiç düşündünüz mü? Sakın aklınıza un yakalamaya yarayan kapanlar varmış gibi bir düşünce gelmesin. Semtin adı Osmanlı dönemine dek gidiyor. "Kabban" sözcüğü Osmanlıca'ya Farsça'dan girmiş. Anlamıysa "büyük terazi". Eskiden, sahile demirleyen büyük buğday ve arpa yüklü gemiler buraya yüklerini boşaltırlar ve burada ölçümler yapılırmış. Böylece bu bölgeye buğday, un gibi ürünlerin ölçüldüğü, tartıldığı yer anlamına gelen Unkapanı denmiş.



Kısa kısa…

Kadın: Soğdakça hvaten (kraliçe) sözcüğünden Türkçe'ye girmiş. Hvaten-hatun-katun-kadın biçimlerine dönüşerek bugünkü biçimiyle kullanılır olmuş.



Esir: Arapça esar (bağ, sargı) sözcüğünden türetilmiş. Bağlanmış, sargıya vurulmuş kişi, tutsak anlamında.



Tabela: İtalyanca tabella (düz levha, tepsi) sözcüğünden dilimize girmiş. Bilgilendirici levha da diyebileceğimiz ve Latincesi tabula olan sözcüğü, simitçi tablası örneğinde olduğu gibi tepsi anlamıyla da kullanıyoruz.

Gökhan Tok

ONLINE ABONELİK

WEB SAYFAMIZI TIKLAYINIZ...

www.biltek.tubitak.gov.tr

alo abone

0 (312) 467 32 46

telefonla kredi kartı numaranızı (ve son kullanım tarihini) bildirerek de abone olabilirsiniz

09:00 - 12:00 ve 13:30 - 18:00
mesai saatleri arasında arayabilirsiniz

1. sayıdan 485. sayıya kadar Bilim ve Teknik dergilerini arama kolaylığıyla İnternet ortamında abonelerimize sunuyoruz

ELEKTRONİK DERGİ

BİR TIK YAKININIZDA

okul ve kurum aboneliklerinde

kapak fiyatı üzerinden

10 adet abonelik ve üzeri için %25
25 adet abonelik ve üzeri için %30

indirim!

TOPLU ABONELİKLERDE

TEK ADRES

KULLANILACAKTIR DERGİLERİN TAMAMI
HER AY BELİRTİLEN ADRESE GÖNDERİLECEKTİR

BİLİM ve TEKNİK DERGİSİ ESKİ SAYILAR

2007 yılı tek kutu 2,5 YTL ❑

İndeks: 2007 (tanesi) 1,5 YTL ❑

2007 bir sayı ....3,5 YTL

❑471 ❑472 ❑473 ❑474 ❑475 ❑476 ❑477 ❑478 ❑479 ❑480 ❑481

2008 bir sayı ....3,5 YTL

❑482 ❑483 ❑484

Posta ücreti ....3 YTL ....❑

Ödemelerinizi abone formundaki hesap numaralarından birine ödeyip dekontun bir suretini 0 (312) 427 13 36 nolu faksa ulaştırınız.

ÜCRETİ YATIRDIKTAN SONRA, FORMU ÖDEME DEKONTUYLA BİRLİKTE MUTLAKA POSTA, FAKS YA DA E-POSTA İLE ADRESİMİZE ULAŞTIRINIZ.

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ
BİLİM ve TEKNİK
TÜBİTAK

Atatürk Bulvarı No: 221
Kavaklıdere 06100 Ankara
Tel : (312) 467 32 46
Faks : (312) 427 13 36

12 SAYI
35 YTL
YURTDIŞINDAN ABONE OLMAK İÇİN 50 $*
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5002 no'lu USD hesabı
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5003 no'lu EURO hesabı

A B O N E F O R M U

ADI : ....
SOYADI : ....
ADRESİ : ....
....
İLÇE / İL : ....
POSTA KODU : ....
TELEFON : ....
FAKS : ....
E-POSTA : ....

○ ABONELİĞİMİ BİTTİĞİ AYDAN İTİBAREN YENİLEMEK İSTİYORUM. ABONE NO:...........................
○ ....AYINDAN İTİBAREN YENİ ABONE OLMAK İSTİYORUM. TARİH :..... / ...../ .... İMZA:................

○ POSTA ÇEKİ İLE :Bilim ve Teknik Dergisi 101621 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ ZİRAAT BANKASI :Güvenevler Şubesi 8786897-5001 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ .... Tutarı, Kredi Kartı Hesabımdan Alınız.
○ VISA-MASTERCARD
○ EUROCARD : KART NO ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐
SON KUL. TARİHİ .... / ....

*1. Grup (Türk Cumhuriyetleri, Avrupa, Ortadoğu, Yakın Asya): 50 USD.
2. Grup (Uzak Asya, Kuzey ve Güney Amerika, Afrika) 60 USD.
3. Grup (Avustralya ve Okyanusya): 80 USD.

Bilim Çocuk
TÜBİTAK

Atatürk Bulvarı No: 221
Kavaklıdere
06100 Ankara
Tel : (312) 467 32 46
Faks : (312) 427 13 36

12 SAYI
30 YTL
YURTDIŞINDAN ABONE OLMAK İÇİN 50 $*
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5002 no'lu USD hesabı
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5003 no'lu EURO hesabı

A B O N E F O R M U

ADI : ....
SOYADI : ....
ADRESİ : ....
....
İLÇE / İL : ....
POSTA KODU : ....
TELEFON : ....
FAKS : ....
E-POSTA : ....

○ ABONELİĞİMİ BİTTİĞİ AYDAN İTİBAREN YENİLEMEK İSTİYORUM. ABONE NO:...........................
○ ....AYINDAN İTİBAREN YENİ ABONE OLMAK İSTİYORUM. TARİH :..... / ...../ .... İMZA:................

○ POSTA ÇEKİ İLE :Bilim ve Teknik Dergisi 101621 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ ZİRAAT BANKASI :Güvenevler Şubesi 8786897-5001 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ .... Tutarı, Kredi Kartı Hesabımdan Alınız.
○ VISA-MASTERCARD
○ EUROCARD : KART NO ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐
SON KUL. TARİHİ .... / ....

*1. Grup (Türk Cumhuriyetleri, Avrupa, Ortadoğu, Yakın Asya): 40 USD.
2. Grup (Uzak Asya, Kuzey ve Güney Amerika, Afrika) 50 USD.
3. Grup (Avustralya ve Okyanusya): 70 USD.

Meraklı Minik
TÜBİTAK

Atatürk Bulvarı No: 221
Kavaklıdere
06100 Ankara
Tel : (312) 467 32 46
Faks : (312) 427 13 36

12 SAYI
30 YTL
YURTDIŞINDAN ABONE OLMAK İÇİN 50 $*
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5002 no'lu USD hesabı
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5003 no'lu EURO hesabı

A B O N E F O R M U

ADI : ....
SOYADI : ....
ADRESİ : ....
....
İLÇE / İL : ....
POSTA KODU : ....
TELEFON : ....
FAKS : ....
E-POSTA : ....

○ ....AYINDAN İTİBAREN YENİ ABONE OLMAK İSTİYORUM. TARİH :..... / ...../ .... İMZA:................
○ POSTA ÇEKİ İLE :Bilim ve Teknik Dergisi 101621 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ ZİRAAT BANKASI :Güvenevler Şubesi 8786897-5001 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ .... Tutarı, Kredi Kartı Hesabımdan Alınız.
○ VISA-MASTERCARD
○ EUROCARD : KART NO ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐
SON KUL. TARİHİ .... / ....

*1. Grup (Türk Cumhuriyetleri, Avrupa, Ortadoğu, Yakın Asya): 40 USD.
2. Grup (Uzak Asya, Kuzey ve Güney Amerika, Afrika) 50 USD.
3. Grup (Avustralya ve Okyanusya): 70 USD.

Abone formu ve ödeme dekontu fakslandıktan hemen sonra teyit için lütfen (312) 467 32 46 nolu telefonu arayınız.

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI İSTEK FORMU

TÜBİTAK

YETİŞKİN KİTAPLIĞI

001 Hayatın Kökleri	Mahlon B. Hoagland		Baskıda
Hayatın Kökleri (Ciltli)			Baskıda
002 İkili Sarmal	James D. Watson		Tükendi
003 Bir Matematikçinin Savunması	G. H. Hardy	22. Basım	3,5 YTL ❑
004 Modern Bilimin Oluşumu	Richard S. Westfall		Baskıda
005 Genç Bilimadamına Öğütler	P. B. Medawar	24. Basım	3,5 YTL ❑
006 Üniversite (Bir Dekan Anlatıyor)	Henry Rosovsky		Baskıda
007 Rastlantı ve Kaos	David Ruelle	20. Basım	5 YTL ❑
008 Büyük Bilimsel Deneyler	Rom Harré	16. Basım	5 YTL ❑
011 İlk Üç Dakika	Steven Weinberg	15. Basım	5 YTL ❑
012 Fizik Yasaları Üzerine	Richard Feynman	19. Basım	4,5 YTL ❑
013 Bir Mühendisin Dünyası	James L. Adams	15. Basım	7,5 YTL ❑
014 Modern Çağ Öncesi Fizik	J. D. Bernal		Tükendi
015 Kaos	James Gleick	13. Basım	6,5 YTL ❑
017 Sorgulayan Denemeler	Bertrand Russell	19. Basım	5,5 YTL ❑
018 Bir Gölgenin Peşinde (Rakamların Evrensel Tarihi I)	Georges Ifrah		Tükendi
019 Gen Bencildir	Richard Dawkins	9. Basım	6 YTL ❑
021 Yıldızların Zamanı	Alan Lightman	14. Basım	3 YTL ❑
022 Gezegenler Kılavuzu	Patrick Moore		Baskıda
023 Çakıl Taşlarından Babil Kulesine (R. E. T. II)	Georges Ifrah	12. Basım	4 YTL ❑
024 Dr. Ecco'nun Şaşırtıcı Serüvenleri	Dennis Shasha	16. Basım	4 YTL ❑
025 Gündelik Bilmeceler	P. Ghose - D. Home		Baskıda
026 107 Kimya Öyküsü	L. Vlasov - D. Trifonov	20. Basım	4,75 YTL ❑
028 Akdeniz Kıyılarında Hesap (R. E. T. III)	Georges Ifrah		Tükendi
029 Teknolojinin Evrimi	George Basalla		Baskıda
032 Uzak Doğu'dan Maya Ülkesine (R. E. T. IV)	Georges Ifrah	10. Basım	4,5 YTL ❑
033 Modern Araştırmacı	J. Barzun - H. F. Graff		Baskıda
034 Eski Yunan ve Roma'da Mühendislik	J. G. Landels	12. Basım	4 YTL ❑
035 Alıç Ağacı ile Sohbetler	Hikmet Birand		Baskıda
036 Matematiğin Aydınlık Dünyası	Sinan Sertöz		Baskıda
Matematiğin Aydınlık Dünyası (Ciltli)			Baskıda
037 Bilimin Arka Yüzü	Adrian Berry	15. Basım	5 YTL ❑
038 Ortaçağda Endüstri Devrimi	Jean Gimpel	6. Basım	4 YTL ❑
039 Olağandışı Yaşamlar	James L. Gould - Carol Grant Gould	11. Basım	6 YTL ❑
040 Darwin ve Beagle Serüveni	Alan Moorehead	4. Basım	12 YTL ❑
041 Buluş Nasıl Yapılır?	B. E. Shlesinger, Jr.	15. Basım	4,5 YTL ❑
042 Sıfırın Gücü (R. E. T. V)	Georges Ifrah		Tükendi
043 Şaşırtan Varsayım	Francis Crick	11. Basım	6 YTL ❑
044 Sulak Bir Gezegenden Öyküler	Sargun A. Tont		Tükendi
045 Anılarım	Ernst E. Hirsch	10. Basım	6 YTL ❑
046 Evrenin Kısa Tarihi	Joseph Silk		Tükendi
Evrenin Kısa Tarihi (Ciltli)		13. Basım	18 YTL ❑
047 Gökyüzünü Tanıyalım (2 Kaset+Atlas)	M. E. Özel - A. T. Saygaç	15. Basım	14 YTL ❑
048 Bilim ve İktidar	F. Mayor - A. Forti		Baskıda
049 Matematik Sanatı	Jerry P. King	17. Basım	7 YTL ❑
Matematik Sanatı (Ciltli)			Tükendi
050 Türkiye'nin Tarihi (Ciltli)	Seton Lloyd	21. Basım	11 YTL ❑
051 Galileo ve Newton'un Evreni (Ciltli)	William Bixby	4. Basım	13 YTL ❑
052 Bilgisayar ve Zekâ (Kralın Yeni Usu I)	Roger Penrose		Tükendi
053 Göl İnsanları	R. Leakey - R. Lewin		Tükendi
054 Katla ve Uçur	Richard Kline		Baskıda
056 Bunu Ancak Dr. Ecco Çözer	Dennis Shasha	11. Basım	7 YTL ❑
062 Modern İnsanın Kökeni	Roger Lewin		Baskıda
Modern İnsanın Kökeni (Ciltli)			Baskıda
067 Anadolu Kültür Tarihi (Ciltli)	Ekrem Akurgal		Baskıda
068 Bir Yeşilin Peşinde	Asım Zihnioğlu		Baskıda
072 Hint Uygarlığının Sayısal Simgeler Sözlüğü (R. E. T. VI)	G. Ifrah	6. Basım	6 YTL ❑
085 Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı	Carl Sagan	18. Basım	8,5 YTL ❑
090 İslâm Dünyasında Hint Rakamları (R. E. T. VII)	Georges Ifrah	6. Basım	5 YTL ❑
095 Fiziğin Gizemi (Kralın Yeni Usu II)	Roger Penrose	11. Basım	4,5 YTL ❑
096 Bir Sayı Tut	Malcolm E. Lines	11. Basım	4 YTL ❑
099 Kırılgan Nesneler	P. G. de Gennes - J. Badoz	6. Basım	5 YTL ❑
100 Hayvanların Sessiz Dünyası	M. S. Dawkins	13. Basım	5 YTL ❑
Hayvanların Sessiz Dünyası (Ciltli)			Tükendi
112 Anadolu Manzaraları	Hikmet Birand		Baskıda
Anadolu Manzaraları (Ciltli)			Baskıda

113 Bilim İş Başında	John Lenihan		Baskıda
Bilim İş Başında (Ciltli)			Baskıda
115 Us Nerede? (Kralın Yeni Usu III)	Roger Penrose		Tükendi
123 Hesabın Destanı (R. E. T. VIII)	Georges Ifrah	3. Basım	7 YTL ❑
125 Darwin ve Sonrası	Stephen Jay Gould	7. Basım	6 YTL ❑
Darwin ve Sonrası (Ciltli)			Tükendi
126 Bilim Tarihi Yazıları	Alexandre Koyré		Baskıda
Bilim Tarihi Yazıları (Ciltli)			Baskıda
128 Maddenin Son Yapıtaşları	Gerard 't Hooft		Tükendi
Maddenin Son Yapıtaşları (Ciltli)		8. Basım	5,5 YTL ❑
137 Galileo'nun Buyruğu	E. B. Bolles		Baskıda
Galileo'nun Buyruğu (Ciltli)			Baskıda
138 Evrenin Şiiri	Robert Osserman	5. Basım	6 YTL ❑
Evrenin Şiiri (Ciltli)		6. Basım	7,5 YTL ❑
139 Doğanın Gizli Bahçesi	E. O. Wilson		Tükendi
Doğanın Gizli Bahçesi (Ciltli)			Tükendi
140 Hitit Çağında Anadolu	Sedat Alp	5. Basım	11 YTL ❑
141 Dünyayı Değiştiren Beş Denklem	M. Guillen	10. Basım	7 YTL ❑
Dünyayı Değiştiren Beş Denklem (Ciltli)		11. Basım	8,5 YTL ❑
142 Hayvan Zihni	James L. Gould - Carol Grant Gould	3. Basım	12 YTL ❑
Hayvan Zihni (Ciltli)		4. Basım	15 YTL ❑
144 Büyük Çekişmeler	Hal Hellman	5. Basım	5 YTL ❑
Büyük Çekişmeler (Ciltli)			Tükendi
148 Yirminci Yüzyılda Paris	Jules Verne		Tükendi
Yirminci Yüzyılda Paris (Ciltli)		4. Basım	6,5 YTL ❑
150 Boşluk Bakışımın Biçimini Alıyor	Hubert Reeves		Tükendi
157 İki Kültür	C. P. Snow	3. Basım	5,5 YTL ❑
İki Kültür (Ciltli)		4. Basım	7 YTL ❑
158 Sonsuzluğun Kıyıları	Adrian Berry		Tükendi
Sonsuzluğun Kıyıları (Ciltli)		10. Basım	7 YTL ❑
160 Porof. Zihni Sinir - Proceler	İrfan Sayar		Baskıda
161 Atomaltı Parçacıklar	Steven Weinberg		Tükendi
Atomaltı Parçacıklar (Ciltli)		6. Basım	8,5 YTL ❑
166 Kör Saatçi	Richard Dawkins		Baskıda
Kör Saatçi (Ciltli)			Baskıda
167 Yıldızların Altında	Michael Rowan-Robinson	3. Basım	15 YTL ❑
173 Macellanya	Jules Verne	5. Basım	5,5 YTL ❑
Macellanya (Ciltli)		6. Basım	7 YTL ❑
174 Tüfek, Mikrop ve Çelik	Jared Diamond		Baskıda
Tüfek, Mikrop ve Çelik (Ciltli)			Baskıda
175 Bilgisayar Ne Sayar (R. E. T. IX)	Georges Ifrah		Tükendi
177 Feynman'ın Kayıp Dersi	D. L. Goodstein - J. R. Goodstein		Baskıda
Feynman'ın Kayıp Dersi (Ciltli)			Baskıda
179 Hitit Güneşi (Ciltli)	Sedat Alp	3. Basım	10 YTL ❑
180 Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri	Necmettin Çepel		Baskıda
182 Pi Coşkusu	David Blatner		Baskıda
183 Beynine Bir Kez Hava Değmeye Görsün	Dr. F. Vertosick Jr.		Baskıda
Beynine Bir Kez Hava Değmeye Görsün (Ciltli)			Baskıda
186 İnsan Düşüncesinde Yerküre	David Oldroyd	3. Basım	9 YTL ❑
İnsan Düşüncesinde Yerküre (Ciltli)		4. Basım	11 YTL ❑
187 Boylam	Dava Sobel	3. Basım	10 YTL ❑
Boylam (Ciltli)		2. Basım	12,5 YTL ❑
188 Ekvator Hikâyeleri	G. Guadalupi - A. Shugaar	3. Basım	7 YTL ❑
Ekvator Hikâyeleri (Ciltli)			Tükendi
193 Zekâ Oyunları	Emrehan Halıcı	18. Basım	7,5 YTL ❑
196 Her Yere Uzak Topraklar	Ömer Bozkurt	3. Basım	11 YTL ❑
201 Meteor Avı	Jules Verne		Baskıda
Meteor Avı (Ciltli)		4. Basım	6 YTL ❑
202 Yanlış Yönde Kuantum Sıçramalar	C. M. Wynn - A. W. Wiggins		Baskıda
Yanlış Yönde Kuantum Sıçramalar (Ciltli)			Baskıda
204 Güzel Sarı Tuna	Jules Verne	1. Basım	5,5 YTL ❑
Güzel Sarı Tuna (Ciltli)		2. Basım	7 YTL ❑
206 Çevremizdeki Fizik	Naci Balkan - Ayşe Erol	1. Basım	9 YTL ❑
208 Olağanüstü Buluşlar	Frank Ashall		Tükendi
Olağanüstü Buluşlar (Ciltli)		2. Basım	8,5 YTL ❑
216 Bitkisel Hayat	Cenk Durmuşkâhya	1. Basım	8 YTL ❑

217 Milyarlarca ve Milyarlarca Carl Sagan		Tükendi
Milyarlarca ve Milyarlarca (Ciltli)	2. Basım	8,5 YTL ❑
219 Zekâ Oyunları 2 Emrehan Halıcı	3. Basım	7,5 YTL ❑
235 Mağarabilimi ve Mağaracılık Caner Ozansoy - Hamdi Mengi	1. Basım	20 YTL ❑
Mağarabilimi ve Mağaracılık (Ciltli)	2. Basım	25 YTL ❑
237 Atatürk, Bilim ve Üniversite Metin Özata	1. Basım	7 YTL ❑
Atatürk, Bilim ve Üniversite (Ciltli)	2. Basım	9 YTL ❑
238 Bilim Tarihi (Ciltli) Colin A. Ronan	4. Basım	18 YTL ❑
239 Yenilik İktisadı (Ciltli) C. Freeman - L. Soete	3. Basım	18 YTL ❑
240 Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları (Ciltli) Asuman Baytop	2. Basım	20 YTL ❑
241 Türkiye'de ve Komşu Bölgelerde Sismik Etkinlikler (Ciltli) N. N. Ambraseys - C. F. Finkel	1. Basım	10 YTL ❑
242 Bilimsel Makale Nasıl Yazılır, Nasıl Yayımlanır? Robert A. Day		Tükendi
243 Meraklı Zihinler John Brockman	1. Basım	6 YTL ❑
Meraklı Zihinler (Ciltli)	2. Basım	8 YTL ❑
245 Hasan-Âli Yücel ve Türk Aydınlanması A. M. C. Şengör	3. Basım	4,5 YTL ❑
246 Bilim Konuşmaları	2. Basım	4,5 YTL ❑
252 Üçlü Sarmal Richard Lewontin	1. Basım	3,5 YTL ❑
Üçlü Sarmal (Ciltli)	2. Basım	5 YTL ❑
254 Pentapleks Kaplamalar M. Arık - M. Sancak	1. Basım	13 YTL ❑
263 Işığın Öyküsü (Ciltli) Hüseyin Gazi Topdemir	1. Basım	16 YTL ❑
264 Vida ile Tornavida Witold Rybczynski	1. Basım	4 YTL ❑

BAŞVURU KİTAPLIĞI

109 İnsan Vücudu	24. Basım	10 YTL ❑
114 Arkeoloji Jane McIntosh	12. Basım	9,5 YTL ❑
116 Evrim Linda Gamlin	11. Basım	9,5 YTL ❑
118 Fizik Jack Challoner		Baskıda
122 Kimyanın Öyküsü Ann Newmark		Baskıda
127 Kimya Jack Challoner		Tükendi
129 Evren		Tükendi
131 21. Yüzyıl Michael Tambini		Baskıda
136 Taşların Dünyası R. F. Symes	8. Basım	9,5 YTL ❑
143 Keşifler Rupert Matthews		Tükendi
145 Hayvanlar		Baskıda
149 Otomobil Çağı		Baskıda
156 Derin Mavi Atlas B. Gözcelioğlu - Ö. F. Aydıncılar		Tükendi
176 Ay'a İniş Carole Stott		Baskıda
190 Fosiller Paul D. Taylor		Baskıda
191 Böcekler Laurence Mound	5. Basım	9,5 YTL ❑
192 Bitkiler	5. Basım	11 YTL ❑
195 Volkanlar Susanna Van Rose		Baskıda
203 Robotlar Clive Gifford		Tükendi
205 Zaman ve Uzay M. Gribbin - J. Gribbin		Baskıda
207 Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri İbrahim Baran	1. Basım	7 YTL ❑

YAŞAMÖYKÜSÜ KİTAPLIĞI

162 Marie Curie Naomi Pasachoff	5. Basım	4 YTL ❑
163 Sigmund Freud Margaret Muckenhoupt		Baskıda
164 Johannes Kepler James R. Voelkel		Tükendi
165 Gregor Mendel Edward Edelson	5. Basım	4 YTL ❑
178 Alexander Graham Bell Naomi Pasachoff	3. Basım	5 YTL ❑
181 İvan Pavlov Daniel Todes		Baskıda
194 Isaac Newton Gale E. Christianson	4. Basım	4 YTL ❑
199 Charles Darwin Rebecca Stefoff		Baskıda
226 Albert Einstein Jeremy Bernstein	1. Basım	6 YTL ❑
244 James Watson ve Francis Crick Edward Edelson	1. Basım	5 YTL ❑
260 Thomas Alva Edison Gene Adair	1. Basım	5,5 YTL ❑
269 Galileo Galilei James Maclachlan	1. Basım	5 YTL ❑

SORU KİTAPLIĞI

247 Sayılar Teorisinde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri		Tükendi
248 Analiz ve Cebirde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri		Tükendi
249 Fizik Olimpiyatları Soruları ve Çözümleri (2 Cilt)	4. Basım	13 YTL ❑
250 Sonlu Matematik Olimpiyatları Soruları ve Çözümleri		Tükendi
251 Ulusal Antalya Matematik Olimpiyatları	1. Basım	7 YTL ❑

ÇOCUK VE GENÇLİK KİTAPLIĞI

8 YAŞ +

030 Vücudunuz Nasıl Çalışır? J. Hindley - C. King		Baskıda
031 Dünya ve Uzay S. Mayes - S. Tahta		Baskıda
055 Bilimsel Deneyler Jane Bingham		Baskıda
066 Bir Zamanlar... M. J. McNeil - C. King	18. Basım	5,5 YTL ❑
075 Akıl Kutusu S. Rose - A. Lichtenfels	19. Basım	4,5 YTL ❑
076 Uzay Denen O Yer Helen Sharman	20. Basım	4,5 YTL ❑
077 Mavi Gezegen Brian Bett	19. Basım	4,5 YTL ❑
080 Havada Karada Suda K. Little - A. Thomas		Tükendi
081 Çarpım Tablosu Rebecca Treays	27. Basım	4,5 YTL ❑
088 Kesirler ve Ondalık Sayılar Karen Bryant-Mole		Tükendi
091 Çarpma ve Bölme Karen Bryant-Mole	27. Basım	4 YTL ❑
092 Tablolar ve Grafikler Karen Bryant-Mole	15. Basım	4,5 YTL ❑
104 Vücudunuz ve Siz S. Meredith - K. Needham - M. Unwin	28. Basım	7 YTL ❑
108 Toplama ve Çıkarma Karen Bryant-Mole		Tükendi
119 Kaslar ve Kemikler Rebecca Treays		Tükendi
147 Bilgisayarda 101 Proje Gillian Doherty		Baskıda
222 Önce Dene Sonra Ye Tina L. Seelig	1. Basım	7 YTL ❑

10 YAŞ +

016 Bilimsel Gaflar Billy Aronson	20. Basım	4 YTL ❑
027 Ayak İzlerinin Esrarı B. B. Calhoun	16. Basım	5 YTL ❑
059 Biz Hücreyiz F. Balkwill - M. Rolph	23. Basım	4 YTL ❑
060 Hücre Savaşları F. Balkwill - M. Rolph	23. Basım	4 YTL ❑
063 Bilim Adamları S. Reid - P. Fara		Tükendi
064 Ekoloji Richard Spurgeon	24. Basım	4,5 YTL ❑
069 Beyin Rebecca Treays		Tükendi
078 Uydular Mike Painter	17. Basım	4,5 YTL ❑
084 Kutuplarda Yaşam Kamini Khanduri	19. Basım	4,5 YTL ❑
086 Mucitler S. Reid - P. Fara		Baskıda
094 Bilgisayarlar M. Stephens - R. Treays		Baskıda
097 Kâşifler F. Everett - S. Reid		Baskıda
101 Kaybolan İpucu B. B. Calhoun	9. Basım	5 YTL ❑
117 Küllerin Altındaki Sır B. B. Calhoun		Baskıda
120 Beş Duyu Rebecca Treays	20. Basım	4,5 YTL ❑
121 Kuşlar F. Brooks - B. Gibbs		Baskıda
130 İşte Dünya Billy Aronson	7. Basım	4,5 YTL ❑
155 Geçmişin Anahtarları B. B. Calhoun		Baskıda
159 Mucizeler Adasına Yolculuk Klaus Kordon		Baskıda
184 Keşifler ve İcatlar Jean-Louis Besson		Baskıda
197 Piramitleri Kim Yaptı? J. Chisholm - S. Reid		Tükendi
218 Kırık Yumurtalar B. B. Calhoun	1. Basım	4,5 YTL ❑

12 YAŞ +

057 Ona Kısaca DNA Denir F. Balkwill - M. Rolph	21. Basım	4 YTL ❑
058 Sen Ben Gen F. Balkwill - M. Rolph	21. Basım	4 YTL ❑
071 Depremler ve Yanardağlar Fiona Watt		Tükendi
074 Işık Evreni David Phillips	18. Basım	4,5 YTL ❑
079 Yaşadığımız Gezegen Fiona Watt	23. Basım	5 YTL ❑
082 Denizler ve Okyanuslar Felicity Brooks		Tükendi
083 Hava ve İklim F. Watt - F. Wilson	20. Basım	5 YTL ❑
107 Fırtınalar ve Kasırgalar Kathy Gemmel		Tükendi
185 Dağlar L. Ottenheimer - P. M. Valat	5. Basım	3 YTL ❑
200 Tarihten Bir Yaprak David Walker	5. Basım	4,5 YTL ❑

14 YAŞ +

020 Tuhaf Bu DNA'lılar Billy Aronson	19. Basım	7,5 YTL ❑
061 Astronomi Stuart Atkinson		Baskıda
065 Atom ve Molekül P. R. Cox - M. Parsonage	21. Basım	5 YTL ❑
070 Makineler Clive Gifford	19. Basım	4,5 YTL ❑
087 Her Yönüyle Otomobiller Clive Gifford		Tükendi
089 Her Yönüyle Uçaklar Clive Gifford	20. Basım	4,5 YTL ❑
093 Her Yönüyle Tekneler Christopher Maynard		Tükendi
098 Enerji ve Güç R. Spurgeon - M. Flood		Baskıda
102 Mikroskop C. Oxlade - C. Stockley	16. Basım	5 YTL ❑
103 Elektronik Pam Beasant		Baskıda
124 Elektrik ve Manyetizma Adamczyk - Law	11. Basım	4,5 YTL ❑
168 Yunan ve Roma Mitolojisi C. Estin - H. Laporte		Baskıda
189 Resim ve Ressamlar A. Sington - T. Ross	5. Basım	4 YTL

ERKEN ÇOCUKLUK KİTAPLIĞI (0-8 YAŞ)

3-6 YAŞ

132 Büyüklükler Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
133 Şekiller Karen Bryant-Mole		Baskıda	
134 Ölçmeye Başlamak Karen Bryant-Mole		Baskıda	
135 Zaman Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
151 Renkler Karen Bryant-Mole		Baskıda	
152 Karşıtlıklar Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
153 Farklı Olanı Bul Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
154 Rakamlar Karen Bryant-Mole		Baskıda	
169 Saymaya Başlamak Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
170 10'a Kadar Saymak Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
171 Toplamayı Öğrenmek Karen Bryant-Mole - Jenny Tyler		Baskıda	
172 Çıkarmayı Öğrenmek Karen Bryant-Mole - Jenny Tyler		Baskıda	
209 Nokta Birleştirmece - Deniz Kıyısı Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL	❑
210 Nokta Birleştirmece - Dinozorlar Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL	❑
211 Nokta Birleştirmece - Doğa Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL	❑
212 Nokta Birleştirmece - Makineler Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL	❑
213 Nokta Birleştirmece - Uzay Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL	❑
214 1001 Hayvanı Bulun Ruth Brocklehurst		Baskıda	
215 Nokta Birleştirmece - Hayvanlar Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 YTL	❑
220 Yağmurlu Bir Gün (Sünger Ciltli) Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL	❑
221 Kelebek (Sünger Ciltli) Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL	❑
224 Ay'da (Sünger Ciltli) Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL	❑
225 Yuvada (Sünger Ciltli) Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL	❑
253 Atık mı? Hiç Dert Değil! David Morichon	1. Basım	3,5 YTL	❑
255 Kültürlü Kurt Becky Bloom	1. Basım	3,5 YTL	❑
256 Çiftlikte Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL	❑
Çiftlikte (Sünger Ciltli)		Tükendi	
257 Dinozor Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL	❑
Dinozor (Sünger Ciltli)		Tükendi	
261 Deniz Kıyısında Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL	❑
Deniz Kıyısında (Sünger Ciltli)		Tükendi	
262 Karlı Bir Gün Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL	❑
Karlı Bir Gün (Sünger Ciltli)		Tükendi	

6 YAŞ +

105 Deneylerle Bilim R. Heddle - M. Unwin	27. Basım	6,5 YTL	❑
110 Yeryüzünde Yaşam Mike Unwin		Baskıda	
198 Deneyler Anasınıfı, 1, 2, 3 Kazım Üçok	5. Basım	7,5 YTL	❑
223 Deneylerle Bilim 2 H. Edom - K. Woodward		Baskıda	
236 Çevremiz ve Biz - Evren Núria Roca	1. Basım	5 YTL	❑
269 Tombul Çekirdek ve Anadolu Yer Sincabı Mutlu Kart Gür	1. Basım	4 YTL	❑

7-8 YAŞ

227 İlk Okuma - Çöp ve Geri Dönüşüm Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL	❑
228 İlk Okuma - Güneş, Ay ve Yıldızlar Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL	❑
229 İlk Okuma - Yanardağlar Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL	❑
230 İlk Okuma - Vücudunuz Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL	❑
231 İlk Okuma - Uzayda Yaşamak Katie Daynes	2. Basım	3 YTL	❑
232 İlk Okuma - Tırtıllar ve Kelebekler Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL	❑
233 İlk Okuma - Uçaklar Fiona Patchett	2. Basım	3 YTL	❑
234 İlk Okuma - Denizin Altında Fiona Patchett	2. Basım	3 YTL	❑
258 İlk Okuma - Atlar ve Midilliler Anna Milbourne	1. Basım	3 YTL	❑
259 İlk Okuma - Kediler Anna Milbourne	1. Basım	3 YTL	❑
265 İlk Okuma - Yumurtalar ve Civcivler Fiona Patchett		Tükendi	
266 İlk Okuma - Aylar Emma Helbrough		Tükendi	
267 İlk Okuma - Kurbağalar Anna Milbourne		Tükendi	

POPÜLER BİLİM DERGİLERİ ÜRÜNLERİ

Yeni Ufuklara 1	12,5 YTL	❑
Yeni Ufuklara 2	12,5 YTL	❑
Yeni Ufuklara 3	Baskıda	
Bilim ve Teknik 39 Yıllık Arşiv DVD'si (1967 - 2005)	5 YTL	❑
Bilim ve Teknik 40. Yıl CD'si (2006 yılı tüm sayılar)	5 YTL	❑
Bilim ve Teknik 41. Yıl CD'si (2007 yılı tüm sayılar)	5 YTL	❑
Gözlem Defteri	2,5 YTL	❑

POSTERLER (Arkalı-Önlü Baskılı)

Klonlama	2,5 YTL	❑
20. Yüzyılda Bilim ve Teknoloji	2,5 YTL	❑
Elementlerin Periyodik Tablosu	2,5 YTL	❑

BİLİM CD'LERİ DİZİSİ

Güneş Sistemi	5 YTL	❑
Yerküre	5 YTL	❑
Jeolojik Zamanlar	5 YTL	❑
Fosil Yakıtlar	5 YTL	❑
Nükleer Enerji	5 YTL	❑

"Haberdar olmak isterim" konulu bir mesajı **kitap@tubitak.gov.tr** adresine gönderin, yeni çıkan kitaplarımızdan ilk siz haberdar olun.

Bu fiyatlar 1 Mayıs 2008 tarihine kadar geçerlidir. Bir adetten fazla istek için kutuların kenarına adet belirtiniz. Siparişler stoklarımızla sınırlıdır.

❑ Yukarıda işaretlemiş olduğum yayınların tutarını yatırdım. Makbuzun kopyası ilişiktedir.

TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI İSTEK FORMU

30 YTL'YE KADAR OLAN SİPARİŞLERİNİZDE KİTAPLARIN TOPLAM BEDELİNE
5 YTL POSTA ÜCRETİ EKLEYEREK ÖDEME YAPINIZ.
30 YTL ve ÜSTÜ SİPARİŞLERDE POSTA ÜCRETİ TÜBİTAK'A AİTTİR.
BU FORMU ÖDEME DEKONTUYLA BİRLİKTE AŞAĞIDAKİ ADRESİMİZE YA DA
(312) 427 09 84 NO'LU FAKSA ULAŞTIRINIZ.

○ POSTA ÇEKİ İLE : Bilim ve Teknik Dergisi 101621 no'lu hesabınıza yatırdım.
○ ZİRAAT BANKASI : Güvenevler Şubesi / Ankara 8786897-5001 no'lu hesabınıza yatırdım.
○ .... tutarı, kredi kartı hesabımdan alınız.

KREDİ KARTI NO ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐

SON KULLANMA TARİHİ .... / ....

AD : ....
SOYAD : ....
TELEFON : ....
FAKS : ....
E-POSTA : ....
ADRES : ....
....
....
SEMT / İLÇE : ....
İL : ....
POSTA KODU : ....
YAŞ : ....
ÖĞRENİM DURUMU : ....
CİNSİYET : ....

TARİH :........ / .... / .... İMZA :..

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 ANKARA Tel: (312) 427 33 21 - 468 53 00 / 3636 Faks: (312) 427 09 84
e-posta: kitap@tubitak.gov.tr İnternet: www.kitap.tubitak.gov.tr

YAYINLARIMIZI TÜBİTAK KİTAP SATIŞ BÜROSU İLE KİTABEVLERİNDEN EDİNEBİLİRSİNİZ
POPÜLER BİLİM KİTAPLARINI ARKA KAPAKLARINDA BASILI FİYATINDAN SATIN ALINIZ

www.zihnisinir.com

Porof ZİHNİ V SİNİR®



BESTE DAKTİLOSU procesi

Müziği sadece kağıda döktüğü için beste yaparken evdekilerin kafası şişmez.



Ne okuyacağına karar veremeyenler için kitap seçimine kolaylık sağlayan **RASTGELE KİTAP KÜTÜPHANESİ** procesi



SOL ANAHTARI SAKSAFONU
procesi





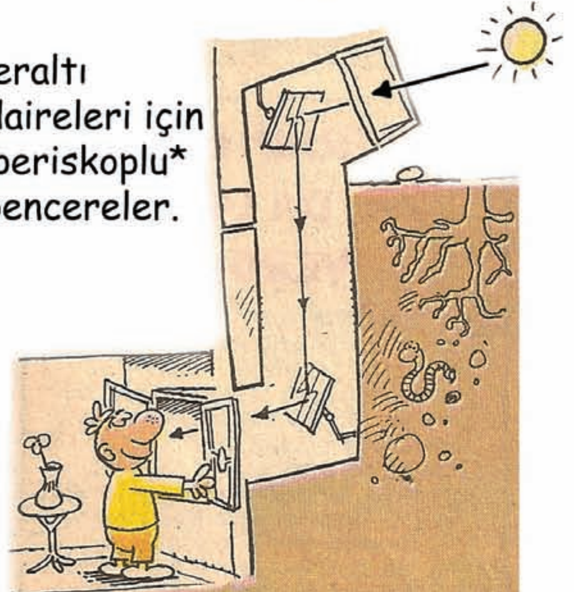


HAVALI SPOR AYAKKABILARINA RAKİP OLUCAK **KUMLU** AYAKKABILAR procesi:

Bu proce sayesinde asfaltta bile plaj voleybolu oynayabilirsiniz...

aslında kumda yürüyor...

Yeraltı daireleri için *periskoplu* pencereler.



1 YILLIK ABONELİK

e-dergi:

25 YTL

Yurtdışı: 15 Euro - 18 USD



Basılı dergi:

35 YTL

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

e-dergi:

20 YTL

Yurtdışı: 12 Euro - 14 USD



Basılı dergi:

30 YTL

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

Değerli Bilim ve Teknik / Bilim Çocuk okurları

Hem bize daha kolay, daha çabuk ve daha ucuza erişebilmenizi sağlamak, hem de daha geniş kitlelere ulaşabilmek için yeni bir hizmetle karşınızdayız. Artık "e-dergi" aboneliği seçeneğini kullanarak dergilerinizi İnternet üzerinden de izleyebileceksiniz. Bu seçenek de, tıpkı basılı dergiye abonelik gibi sizleri şimdiye kadar çıkmış tüm dergilerimize erişme hakkına kavuşturuyor. Ama, o taze mürekkep kokusundan vazgeçemeyen, dergiyi koltuğuna kurularak okumanın tadına alışmış, koleksiyonlarının kesintiye uğramasını istemeyen okurlarımız da basılı dergi seçeneğini tıklayarak aynı ayrıcalıklara sahip olacaklar.

e-dergi uygulamasını aynı zamanda, posta maliyetlerinin yüksekliği ve iletim süresinin uzunluğu nedeniyle yeterince ulaşamadığımız yurtdışındaki büyük vatandaş kitlemiz ve Türk Cumhuriyetleri'ndeki soydaşlarımıza da erişebilmek için başlattık.

Dergilerimize abone olmak isteyen okurlarımız http://www.biltek.tubitak.gov.tr/ adresindeki e-dergi sembolü üzerine tıklayacaklar. Ulaştıkları sayfadaki seçeneğin üzerine tıkladıklarında karşılarına çıkan formları doldurup gönderecekler ve kendilerine birer kullanıcı adı ve şifre verilecek. Bunlarla dergilerimizin yeni sayılarına ve arşivine ulaşacaklar.

Ailemizin yeni üyelerini sevgiyle kucaklıyoruz...

Abonelik işlemleri ile ilgili sorunlarınızı e-posta yoluyla bteknik@tubitak.gov.tr adresine ya da 0(312) 467 32 46 no'lu telefona iletebilirsiniz